



Ednardo d'Amico

MANOVRA DELLE NAVI A VELA



ch 17.



NOZIONI

DELLA

MANOVRA DELLE NAVI A VELA

PER

EDUARDO D'AMICO

CAPITANO DI VASCELLO



NAPOLI

TIPOGRAFIA DI GENNARO FABRICATORE FU GENNARO

Piazza del Plebiscito verso la Chiesa della Croce

1862

*Qualunque copia non munita della firma dell' autore è dichiarata
contraffatta.*

Glenn

A TE
MIO DILETTO GENITORE
CHE M' INIZIASTI NELL' ARDUO MESTIERE DEL MARINARO
A TE
CHE SULL' INFIDO ELEMENTO
LUNGHİ ANNI DI TUA VITA CON BELLA FAMA FORNISTI
QUESTO MIO QUALSIASI LAVORO
D. O. C.

N. B.—Il bisogno di un linguaggio tecnico Italiano, stabilito da valevoli autorità, è pur troppo avvertito da chi im prende a scrivere nel nostro idioma alcuna cosa riguardante l'arte nautica; si è quindi stimato in questo lavoro di valersi del Vocabolario di Marineria del signor barone Parrilli, come la più completa e recente opera di tal genere che sia venuta alla luce, e se alcune voci non sono autorizzate dall'uso, sonosi non pertanto qui adottate, nel fine di seguire una norma invariabile.

Essendo stato deputato spesse fiate a dirigere i giovani Guardiamarina negli studi di applicazione del mestiere, credei utile compilare per essi queste brevi nozioni, esponendo loro con tutta la chiarezza a me possibile, le principali cognizioni teoretiche e pratiche che alla Manovra delle Navi a vela si appartengono. Quindi, lusingandomi che questo mio qualsiasi lavoro possa riuscire di alcun bene alla gioventù che si addice alla vita di mare, sin dal 1857 venni nel pensiero di pubblicarlo, a solo fine di dare ad essa un attestato del desiderio che nutro di vederla felicemente progredire in tanto difficile arringo; ma per circostanze indipendenti dalla mia volontà, quantunque dietro il parere di un'onorevole giunta di uffiziali ne ottenessi in allora il permesso, non pria di oggi mi è riuscito di darlo alla luce, e pure senza aver tempo nè agio per rivederlo.

Pertanto serbai in questo mio scritto il metodo stesso che tenni nello insegnamento, supponendo che chi legge sia iniziato nello studio della meccanica razionale, e nelle conoscenze pratiche più elementari del mestiere.

Persuasio che la sola teoria è insufficiente a dare dei felici risultamenti nell' arte del marino, e che la sola pratica, per quanto estesa si voglia, non basta mai a formare l' uomo di mare, giacchè svariate ed innumerevoli sono le combinazioni in cui può trovarsi una Nave sull' infido elemento, credei che il solo metodo conducente a produrre dei buoni uffiziali di Marina fosse quello di accoppiare la istituzione teoretica alla pratica, per modo che l' una servisse all' altra di appoggio e di guida. E particolarmente della Manovra delle Navi a vela ragionando, credei che colui, il quale fosse ben persuaso e sciente dei principj teoretici fondamentali dell' arte del Manovrare, e fosse pure iniziato nel modo di applicare questi scientifici principj alla pratica più comune, potrebbe meglio che altri mai addivenire ottimo manovriero.

Epperò dopo di avere esposto sotto qual punto di vista debbasi la Nave riguardare da chi manovra, e dopo di aver ragionato di ciascuno effetto delle vele e del timone, soli mezzi di azione che a quella si aggiungono, mi parve non avere altra teorica a spiegare per intraprendere liberamente lo studio di questa parte delle marine cognizioni; che se ancora rimanevano moltissime teoriche da svolgere, queste credei assai più utilmente esposte a misura che i giovani ne intendessero la necessità, nel prosiegua di un corso che tenesse dietro all' andamento istesso del fatto pratico, nel quale cominciando dal considerare la Nave sulle ancore come prima si presenta al giovine marino, si trattasse di tutte le evoluzioni diverse che occorre a quella eseguire dal momento che comincia a navigare, sino a che nuovamente affonda le ancore.

Nè credo che mi si possa opporre che un continuo passaggio dalla teorica alla pratica e viceversa, stanchi e distragga la mente di chi studia, chè anzi a me sembra che una immediata applicazione, non solo debba fare meglio intendere il principio esposto, ma, quello che più monta, farne comprendere la necessità. Il perchè fu pure uno dei principali fini che mi proposi, quello di fare rilevare ai discenti la importanza della scienza, e così animarli a coltivarne lo studio, da cui tanto distrae la vita di mare.

In breve, col metodo da me seguito, non ho avuto a parlare di nessun caso speciale delle diverse manovre; eppure riducendo tutta la pratica di esse a principj generali, sono venuto a trattare di fatto di tutte le combinazioni possibili. Ne è a dire che il giovane marinaio, obbligato a ricercare nei diversi articoli ciò che gli conviene di fare nei varii movimenti di ciascuna manovra nel caso attuale, finirà per non saperne condurre al termine alcuna quando è sulla tolda della sua Nave; chè ciò avverrebbe sol quando non avesse ben capito la teorica generale su cui riposa la data manovra, altrimenti niente di più facile che venire alla sua pratica esecuzione, appena osservati bene i dati particolari coi quali deve eseguirla.

Circa ai limiti che m'imposi in questo lavoro, essi, dirò, quasi appariscono dal titolo che porta avendo voluto tenermi al puro necessario per una istituzione di giovani marinai, e strettamente alla parte che riguarda la Manovra delle vele: e se qualche capitolo sembra di troppo per un novizio, come del *mettere alla vela* e l'altro dell' *ancorare*, essi possonsi trasandare in una prima lettura. Quindi

cercai di accennare tutti i principali problemi che possonsi offrire al manovriero, ma per quelli pei quali la teorica non peranco è giunta a dare una esatta soluzione, mi sono limitato ad indicare il metodo dai più valenti autori seguito nella loro ricerca, e ritenere per veri i risultamenti della pratica. La Costruzione, l'Armamento, l'Attrezzatura, la Manovra, e la Tattica Navale sono rami di una scienza medesima, tanto strettamente collegati che è ben difficile non uscire di argomento nel trattarne alcuna, o il non farsi rimproverare di trascuranza. Non ho parlato della *Caccia*, perchè credei che fosse più problema di Tattica che di Manovra; ho appena accennato al *Rimurchio*, perchè questa teorica può dirsi appartenere più alla Manovra dei piroscafi, soprattutto oggidì che quasi ad ogni Nave a vela si adattò il motore di quelli; e non ho detto degli *Abbordi* alla vela perchè non più usati nell'attuale sistema di combattere tra Navi.

In conchiusione, lungi da me la idea di presentare al Corpo della Marina in queste poche carte un Manovriere completo, credo avere abbastanza spiegato lo scopo che mi proposi; e mi lusingo che i giovani così iniziati possano agevolmente progredire, svolgendo, nei riposi dell'attiva vita del mare, i dotti volumi che mi servirono di guida, e che in massima parte citai: e fo voto che la loro lettura nelle noiose ore di vela, volgesse sui molti che trattarono estesamente la pratica del mestiere. Che se la pochezza dello ingegno mio non fu sufficiente al buon compimento dell'opera, valgano a questa di scusa lo zelo ed il pensiero da cui fu suggerita.

Napoli 3 Dicembre 1861

EDUARDO D' AMICO

INDICE

Capitolo primo — LA NAVE	pag. 1
1. Moto progressivo e moto di rotazione — 2. Centro di Gravità — 3. Centro di Volume — 4. Metacentro.	
Capitolo secondo — LE VELE	» 9
5. Centro di sforzo delle vele — 6. Effetto delle Vele per la velocità diretta e laterale della Nave — 7. Effetto delle vele rispetto agli assi Trasversale e Longitudinale — 8. Effetto delle vele rispetto all'asse Verticale.	
Capitolo terzo — IL TIMONE.	» 18
9. Effetto del timone — 10. Ricerche sul massimo effetto di rotazione orizzontale — 11. Angolo più vantaggioso del timone col piano Longitudinale.	
Capitolo quarto — IL NAVIGLIO ANCORATO	» 27
12. Effetto di una o di due ancore — 13. Vantaggi ed inconvenienti di avere una sola ancora in mare — 14. Vantaggi ed inconvenienti di avere due ancore in mare — 15. Cattivo tempo stando la Nave ancorata.	
Capitolo quinto — METTERE ALLA VELA	» 37
16. Disormeggiare una Nave — 17. Mettere alla vela nei casi ordinarii — 18. Mettere alla vela nei luoghi di corrente — 19. Mettere alla vela con vento gagliardo o tempestoso.	
Capitolo sesto — IL NAVIGLIO IN CAMMINO	» 49
20. Modi di navigare — 21. Sopravento e sottovento — 22. Governo delle Navi.	

Capitolo settimo	—	MOVIMENTI DI ROTAZIONE »	62
		23. Teorica generale — 24. Orzate — 25. Poggiare arrancando — 26. Poggiare rinculando — 27. Virare in poppa arrancando, o rinculando.	
Capitolo ottavo	—	MOVIMENTI DI ROTAZIONE »	76
		38. Virata in prua — 29. Smura — 30. Seguito e fine della manovra — 31. Considerazioni sulla medesima — 32. Salti di vento.	
Capitolo nono	—	IL NAVIGLIO IN PANNA. »	93
		33. Teorica generale — 34. Varii modi di mettere in panna — 35. Panna più conveniente — 36. Uomo in mare — 37. Manovre stando in panna.	
Capitolo decimo	—	VENTO GAGLIARDO E TEMPESTOSO . . . »	105
		38. Movimenti prodotti dalle onde — 39. Sforzo dell'alberata e pericolo d'inondazione — 40. Cattivi tempi successivi ed istantanci — 41. Prendere terziuoli e serrar le vele — 42. Stare alla cappa e fuggire il temporale.	
Capitolo undecimo	—	AVARIE »	124
		43. Avarie dello scafo — 44. Avarie dell'alberata, degli attrezzi e delle vele — 45. Incendio — 46. Combattimento — 47. Rimurchio.	
Capitolo duodecimo	—	ANCORARE »	143
		48. Disposizioni preliminari — 49. Affondare un ancora — 50. Affondare più ancore.	

MANOVRA DELLE NAVI A VELA



CAPITOLO PRIMO.

LA NAVE.

**Moto progressivo e moto di rotazione — Centro di Gravità —
Centro di volume — Metacentro.**

1. La teorica della manovra de' Navigli è quella , che ragiona di tutti i loro movimenti nel fluido sul quale galleggiano. Or come non può esservi moto per un corpo senza una forza che glielo imprime, così, ad intelligenza di quanto saremo per dire nel corso di questo lavoro, giova ricordare : che allorquando una forza, operante contro un corpo libero , viene applicata al suo centro di gravità, comunica al detto corpo un moto progressivo, uguale per tutti i suoi punti, con direzione parallela a quella della forza; la velocità di detto moto è uguale alla forza impellente , divisa per la massa del corpo (1); e si può sempre immaginare questa forza impellente sostituita da due altre nel verso di due assi ortogonali passanti pel centro di gravità del corpo stesso , la prima proporzionale al seno dell'angolo d'incidenza della data forza con uno di tali assi, e la seconda al coseno del medesimo angolo (2).

Se una forza è applicata ad un corpo in un punto discosto dal suo centro di gravità, esso concepirà simultaneamente due

(1) Venturoli, Elementi di Meccanica e d'Idraulica Vol. 1.° par.° 363.

(2) Idem Vol. 1.° par.° 29.

moti, l'uno progressivo, come se la forza passasse pel centro di gravità, e l'altro rotatorio intorno del detto centro, come se esso fosse immobile, e si ha:

1.° la velocità del moto progressivo uguale alla forza impellente, divisa per la massa del corpo;

2.° la velocità del moto rotatorio uguale al momento della forza, diviso pel momento d'inerzia del corpo rispetto all'asse di rotazione;

3.° il doppio moto di cui il corpo è animato, può per un'istante riguardarsi come un semplice moto rotatorio intorno ad un asse parallelo a quello di rotazione che passa pel centro di gravità, e distante dal medesimo, dal lato opposto al punto di applicazione della forza, di una quantità espressa dalla velocità progressiva, divisa per quella di rotazione (1).

Se immaginiamo il corpo ritenuto nel suo centro di gravità, la forza applicata agisce soltanto secondo il seno dell'angolo d'incidenza, e quindi produce un moto rotatorio intorno al detto centro, la cui velocità è, come sopra, uguale al momento di questa componente della forza impellente, divisa pel momento d'inerzia del corpo rispetto all'asse immobile (2).

Se più forze sono applicate nel tempo stesso ad un corpo, l'effetto che producono è quello della loro risultante; e vi sarà equilibrio nella rotazione, se il suo punto di applicazione risulti sul centro di gravità; e vi sarà equilibrio di progressione, quando la sua intensità risulti zero, restando in tal caso vinta solamente la inerzia del corpo (3).

Se il corpo in moto s'immagini immerso in un fluido, questo offre al suo moto una resistenza, la quale è funzione della superficie del corpo, della sua velocità, del seno dell'angolo d'incidenza e della immersione del corpo stesso, e la ragione di tale funzione varia secondo la ipotesi, che si abbraccia, sulla resistenza dei fluidi.

Secondo Ivan tale resistenza è proporzionale 1.° all'area della superficie urtante, 2.° alla velocità, 3.° al seno dell'an-

(1) Venturoli, Elementi di Meccanica e d'Idraulica Vol. 1.° par.° 365, 366, 369.

(2) Idem Vol. 1.° par.° 340, 343.

(3) Idem Vol. 1.° par.° 124.

golo d'incidenza, 4.° alla radice quadrata della profondità alla quale il corpo è sommerso (1):

Secondo Newton la resistenza istessa è proporzionale 1.° all'area della superficie urtante, 2.° al quadrato della velocità, 3.° al quadrato del seno dell'angolo d'incidenza (2).

In generale ricordiamo che il fluido offre al corpo in moto una reazione uguale e contraria all'azione (3).

Ciò posto facciamo per ora astrazione dal moto progressivo, e cominciamo a considerare quali siano i diversi movimenti, cui va soggetta una Nave sulle acque; ed in primo luogo, se s'immagini un piano verticale che passi per la chiglia e per le due ruote di poppa e di prua, esso divide il Legno in due sezioni perfettamente uguali e simili. Il punto di questo piano, nel quale può intendersi riunito tutto il peso della Nave, dicesi *centro di Gravità*, ed è in esso che s'intersecano ad angoli retti i tre assi di rotazione che si considerano in un Bastimento.

Il primo asse nel senso della lunghezza, cioè da ruota a ruota, dicesi *Longitudinale*, ed è intorno ad esso che si esegue il movimento di barcollamento (*rullio*) e sbandamento.

Il secondo asse nel senso della larghezza, cioè delle madiere, dicesi *Trasversale*, ed è quello rispetto a cui si esegue il movimento di beccheggio (*tangheggio*).

Il terzo asse nel senso dell'altezza, chiamasi *Verticale*, ed è intorno ad esso che si eseguono i movimenti di orzata o di poggiate, o cambiamento di via (*rotta*) in generale.

Per questi tre assi presi a due a due passano tre piani, cioè

1.° il piano *Longitudinale* fissato dall'asse dello stesso nome e dall'asse *Verticale*;

2.° il piano *Trasversale* che passa per l'asse dello stesso nome e per l'asse *Verticale*;

3.° il piano *Orizzontale* determinato dagli assi *Trasversale* e *Longitudinale*.

2. Intersegandosi i detti tre assi principali al centro di Gra-

(1) Venturoli, Elementi di Meccanica e d'Idraulica, Vol. 2.° par.° 401.

(2) Idem Vol. 2.° par.° 391.

(3) Idem Vol. 2.° par. 382.

vità del Legno, qualunque forza agisca contro di esso bisogna che sia riportata al detto centro per saperne il momento d'azione; egli è quindi di assoluta necessità la conoscenza di tal punto, e noi non possiamo trascurare di accennare il metodo per ricercarlo.

Il piano Longitudinale dividendo la Nave in due parti perfettamente uguali e simili, dovrà trovarsi in esso il centro di Gravità; quindi per avere la sua posizione dobbiamo determinare le due coordinate ortogonali che gli corrispondono in detto piano. Se supponghiamo un piano orizzontale che passi per la chiglia, e stabiliamo i prodotti del peso d'ogni oggetto, componente lo scafo e l'armamento d'un Legno, per la rispettiva distanza verticale da esso piano, avremo nella somma di tutti questi prodotti, divisa per la somma de' pesi, l'ordinata corrispondente al centro di Gravità, o la sua distanza dal detto piano orizzontale. Se si operi similmente rispetto ad un piano parallelo al Trasversale, che supponghiamo passasse per la ruota di poppa, avremo l'ascissa del centro di Gravità, o la sua distanza dal detto piano, e ne resterà così determinata la posizione.

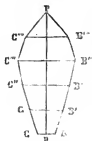
Tale soluzione del problema della ricerca del centro di Gravità, che sembra nella pratica di difficile applicazione, può agevolarsi con lo immaginare il Bastimento diviso in più sezioni la mercè di piani paralleli al Trasversale, e quindi ritrovati i centri di Gravità di ciascuna sezione, ed il peso delle medesime, sarà facile dedurne il centro di Gravità della Nave.

3. Quando un Legno è varato, per l'assioma che due corpi non possono occupare nel tempo stesso il medesimo luogo, e per le particolari proprietà dei fluidi, si ha che sposta un volume di acqua del suo peso, e che galleggia perchè le acque offrono sulla parte immersa una spinta verticale uguale e contraria al detto peso; di talchè qualunque sia la trasposizione di luogo dei pesi a bordo, la quantità di acqua spostata sarà sempre la stessa, e se la Nave si carica di altro peso immergerà di più, spostando un'altra quantità di acqua uguale al peso aggiunto.

Il punto di riunione di tutte le spinte verticali delle acque,

stante l'omogeneità del fluido, non può essere altro che il centro di Volume della carena, e perchè il Legno possa restare in equilibrio nella posizione orizzontale, bisogna ch'esso si trovi nella verticale che passa pel centro di Gravità, ch' altrimenti la spinta delle acque produrrebbe una rotazione intorno al detto punto (1).

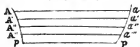
(Fig.^a 1.^a)



Immaginiamo nella parte immersa della Nave un piano parallelo all'orizzontale, e sia per esempio quello che forma la linea di galleggiamento BCP (Fig.^a 1.^a): considerando questa linea come un perimetro composto dalle picciolissime linee rette BB', B'B'' ec., e tirando delle trasversali B'C', B''C'' ec. parallele al dragante BC o perpendicolari alla chiglia Pp, può con l'ajuto della geometria determinarsi la superficie di ciascuno dei trapezi che ne nascono; e quindi dalla loro somma si avrà la

superficie del piano di galleggiamento. Se s'immaginano nella parte

(Fig.^a 2.^a)



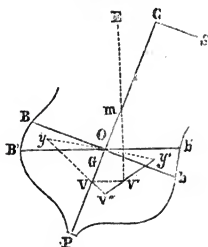
immersa del Bastimento aPpA (Fig.^a 2.^a) molte sezioni parallele al detto piano come A'a', A''a'' ec. e si determinano i solidi compresi tra tali sezioni orizzontali a due a due,

non che i loro centri di Volume, i quali si trovano coincidere coi centri delle sezioni verticali AA'a'a', A'A''a''a' ec. prodotte dal piano Longitudinale ApPa, possiamo stabilire i prodotti tra ciascuno di questi solidi e l'altezza dei rispettivi centri di Volume dalla chiglia; e quindi dalla somma di tutti questi prodotti, divisa per la somma di tutti i solidi, ossia pel volume della parte immersa, avremo l'ordinata del suo centro, o la sua altezza dalla chiglia. E poichè abbiamo detto che il centro di Volume deve trovarsi nella stessa verticale che passa pel centro di Gravità, avendo noi determinato la sua ordinata rispetto alla chiglia, ne avremo determinata la posizione nello stato orizzontale della Nave.

(1) Venturoli, Elementi di Meccanica e d'Idraulica Vol. 2.^o par.^o 60.

4. Lo stato perfettamente orizzontale del Legno è bene eccezionale, sì per la natura del fluido sul quale galleggia, che pel motore che lo spinge col mezzo delle vele; quindi non possiamo fare a meno di considerarlo nello stato d'inclinazione, e se per poco immaginiamo che ne abbia la minima possibile, verremo alla considerazione di un' altro punto, che chiamasi *Metacentro*.

(Fig.^a 3.^a)



Se una potenza qualunque CS (Fig.^a 3.^a) sbandi il Legno nella posizione BPb, non variando il peso di questo, non farà variare il volume immerso ma il farà cambiar di figura, e quindi muterà luogo il centro di volume V portandosi in V', mentre resterà invariabile il centro di gravità G della Nave. Ora la spinta delle acque esercitandosi continuamente nel senso della verticale V'E, incontrerà l'asse verticale del Legno PC in un punto

m, nel quale se fosse il centro di Gravità, nessuna forza tenderebbe a raddrizzarla; tale punto si è il Metacentro, che vien così detto perchè determina la massima altezza del centro di Gravità, che non potrebbe essere al di là. Difatti se nello stato orizzontale della Nave, G fosse situato superiormente ad m, alla minima potenza che valesse a dargli una infinitesimale inclinazione, il momento della spinta verticale delle acque avendo l'istesso segno di quello della potenza che à sbandato il Naviglio, questo perderebbe subito l'equilibrio labile in cui trovavasi. Egli è perciò che la distanza Gm dal centro di Gravità al Metacentro si chiama *braccio di leva di stabilità* della Nave, ed esso dipende dalle forme della carena e dalle posizioni di G e V.

A dare una idea della ricerca di questo terzo punto interessantissimo alla stabilità delle Navi, supponghiamo il Legno diviso in sezioni infinitesimali uguali tra esse da piani paralleli al trasversale, e supposta nota la posizione del centro di volume V di una di tali sezioni nello stato orizzontale, ricercheremo il valore della distanza di V a V' centro di volume della

medesima sezione nello stato d' inclinazione, perchè poscia sarà agevole la determinazione del suo metacentro m . Sia Bb la proiezione del piano di galleggiamento nello stato orizzontale del Legno, e $B'b'$ quella nello stato d' inclinazione, sia V'' il centro di volume della porzione di carena $BOB'P$, che nelle due diverse posizioni della Nave resta sempre immersa, e siano y ed y' i centri di volume delle parti emergente e sommersa per effetto dello sbandamento, avremo, per l' omogeneità del fluido che esercita le sue spinte contro il Naviglio, e per la composizione delle forze parallele, che

$$V''V' : V'y' :: bOb' : bOB'P,$$

e per essere $bOb' = BOB'$ se ne deduce

$$V''y' : V''V' :: BPb : BOB';$$

similmente si ottiene

$$V''y : V''V :: BPb : BOB'.$$

Dunque si avrà

$$V''y' : V''y :: V''V' : V''V,$$

e però la VV' sarà parallela alla yy' , e quindi

$$yy' : VV' :: V''y' : V''V' :: BPb : bOb',$$

donde

$$VV' = \frac{bOb' \times yy'}{BPb}.$$

In ultimo dal triangolo $VV'm$ avremo

$$Vm = \frac{VV'}{\sin VmV'}.$$

Si può similmente ottenere il valore di Vm per ciascuna delle sezioni in cui si è supposto diviso il Legno, e con la integrazione si avrà il valore della distanza del Metacentro al centro di volume di tutta la Nave (1). Noi qui abbiamo appena accennato questo problema molto elegantemente riportato dal citato autore, volendo solo indicare il metodo che conduce alla sua soluzione, poichè riteniamo che esso va assai ben trattato in una teorica speciale sulla Nave, mentre al contrario esce dai limiti di un semplice saggio sulla manovra delle vele.

Si deduce dall' anzidetto che vi sono per un Legno tanti di-

(1) Krantz, Éléments de la theorie du Navire par.° 32 e seguenti.

versi Metacentri per quanti angoli d'inclinazione gli si possono dare; la linea che li unisce chiamasi *Metacentrica*, e quello più vicino al centro di Gravità, che ordinariamente corrisponde alla prima infenitesimale inclinazione, dicesi *primo Metacentro*.

Infine notiamo che come il Legno ha un Metacentro pel moto intorno all'asse Longitudinale, così ne ha un' altro per quello intorno all'asse Trasversale, che sarà tanto più da sopra al primo, per quanto il Legno è più lungo che largo.

CAPITOLO SECONDO.

LE VELE.

Centro di sforzo delle Vele —

**Effetto delle Vele per velocità diretta e laterale della Nave —
Effetto delle Vele rispetto agli assi Trasversale e Longitudinale—
Effetto delle Vele rispetto all' asse Verticale.**

Le vele sono distribuite per tutta la lunghezza del Naviglio e superiormente al suo centro di Gravità ; quindi per parlare di tutti i loro effetti quando sono spinte dal vento, dobbiamo prima ricercarne i momenti di azione rispetto ai tre assi del Legno , e perciò fare ci è necessario conoscere la risultante generale degli sforzi delle singole vele , non che il punto in cui essa deve intendersi applicata , e che *centro di sforzo delle vele* si addimanda.

Tale ricerca si opera agevolmente trovando da prima il centro di sforzo di ciascuna vela, e la forza che essa produce; indi determinando la risultante ed il suo punto di applicazione per tutte le vele fisse ad uno stesso albero; poscia riducendo tra loro le risultanti appartenenti alle vele degli alberi poppieri al centro di gravità della Nave , e tra loro quelle degli alberi prodieri , si otterranno i centri di sforzo con gli effetti rispettivi de' due sistemi poppiere e prodieri, in cui può intendersi diviso dal piano Trasversale l'intero sistema velico. In ultimo, riducendo tra loro queste due risultanti, si avrà la risultante generale dello effetto delle vele, ed il suo punto di applicazione o centro di sforzo velico.

In tal modo abbiamo implicitamente supposto l'azione del

vento proporzionale alla superficie velica ; ma ciò avviene solamente quando è retto l'angolo d'incidenza del vento sulla vela , mentre in tutt'altro caso sappiamo che il centro di resistenza di una lastra, esposta obbliquamente alla corrente di un fluido , è sempre per rispetto al suo centro di figura dalla parte che prima riceve l'urto (1); laonde se, supposte le vele piane , le immaginiamo esposte obbliquamente al vento , il loro centro di sforzo corrisponderà dalla parte di sopravento del loro centro di figura. Ma per quanto si stendano le vele, non si potrà mai farlo di tanto da impedire che urtate dal vento non acquistassero una curvatura , la quale non solo ne diminuisce lo effetto, ma rendendo gli angoli d'incidenza del fluido sulla parte di sottovento i maggiori , fa che il centro di sforzo di ciascuna vela si ravvicina al centro di figura , e quindi a cagione della detta curvatura, che necessariamente acquistano le vele, il centro di sforzo velico in generale si trasporta verso poppa.

In qualunque modo però si considerano le vele , o piane , o curve, se supponghiamo, per stabilire una teorica generale, che i pennoni facessero un angolo con la chiglia che non sia il retto , avremo lo sforzo delle vele suddiviso in due parti : una parallela alla direzione della chiglia che produce il cammino diretto della Nave, e che tende ad immergerne la prua obbligandola a rotare intorno all'asse Trasversale; l'altra nel verso della perpendicolare alla chiglia stessa, che produce il cammino laterale del Legno , e che , obbligandolo a rotare intorno agli assi Longitudinale e Verticale, tende a sbandarlo, ed a produrre i suoi movimenti di orzata o poggia.

Or poichè il Naviglio galleggia in un fluido , è mestieri oltre alla spinta verticale delle acque, di cui abbiamo accennato nel precedente capitolo , dover considerare le loro resistenze orizzontali , le quali allora solo si manifestano che la Nave è in movimento progressivo. Tali resistenze possono dividersi in due classi , cioè quelle sotto la prua, e quelle pel traverso del Legno; le prime generate dall'effetto delle vele secondo la chi-

(1) Venturoli, Elementi di Meccanica e d'Idraulica Vol. 2.° par.° 468 e seguenti.

glia, e le seconde da quello per la perpendicolare alla medesima. È indispensabile che in tutt'i problemi di manovra il Manovriere tenga mente alle relazioni tra queste due potenze e le corrispondenti resistenze.

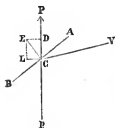
Se facciamo astrazione dai bracci di leva coi quali agiscono le vele, osserveremo che nei primi istanti di moto della Nave la resistenza delle acque sotto la prua è la minima possibile; ma sviluppandosi la velocità del Legno, aumenta la resistenza delle acque sino a tanto che si equilibra con la componente diretta dell'effetto delle vele, e la Nave conserverà la velocità acquistata in tale istante, muovendosi per effetto dell'impulso del vento travagliata dalle due cennate forze in equilibrio. Da ciò risulta chiaro, che tutte le cagioni che tendono ad alterare la componente diretta dell'effetto delle vele, e la resistenza delle acque contro la prua, alterano la velocità della Nave; e però questa è funzione della forza del vento, dell'angolo d'incidenza del vento sulle vele, della quantità di superficie delle vele spiegate, della loro curvatura, dell'angolo che esse fanno con la chiglia; nonchè dell'ampiezza della parte immersa della prua, dello slancio più o meno pronunziato della stessa e del suo grado di levigamento.

L'altra resistenza delle acque, quella cioè che contrasta la componente dell'effetto delle vele perpendicolare alla chiglia, è tanto grande a cagione della lunghezza della carena, da rendere picciolissima la velocità del Bastimento in tale direzione; ma questa, che pure è sensibile quando i pennoni hanno la maggiore obbliquità possibile, fa che la Nave sia obbligata a seguire una via che non essendo nel prolungamento della chiglia, forma un'angolo col medesimo, detto dello *scaroccio* o della *deriva*, il quale non è però da confondersi con l'angolo totale che nella pratica la via apparente fa con la reale del Legno, poichè questo è affetto pure dalla quantità di cui l'urto delle onde, ed il moto delle acque conducono sottovento il Bastimento. Ed è evidente che ogni circostanza che tende ad aumentare la componente laterale dell'effetto delle vele, come la maggior forza del vento, la diminuzione dell'angolo de' pennoni con la chiglia, lo aumento di quello del vento su le vele, la mag-

gior superficie velica spiegata, è cagione di aumento al cammino laterale del Legno. La curvatura delle vele deve anche tenersi in considerazione come una causa che affetta detto cammino laterale; poichè se la loro maggior tensione ne aumenta l'effetto totale e quindi la componente laterale, la maggior curvatura l'aumenta ancora, aumentando l'angolo della risultante degli effetti delle vele con la chiglia. Per lo contrario ogni cagione che aumenta la resistenza laterale delle acque, come la maggior lunghezza o profondità della carena, la minor curvatura e levigamento della medesima, tende a diminuire tale cammino laterale della Nave. Ma in quanto riguarda l'angolo dello scaroccio, se chiamiamo U la velocità diretta, ed u la laterale del Legno, sarà sempre la sua tangente uguale ad $\frac{u}{U}$, e quindi esso dipenderà dal rapporto tra U ed u .

Or poichè ordinariamente scopo del Manovriere si è di raggiungere la massima velocità diretta della Nave, e la minima velocità laterale possibile, da ciò che si è detto si desume esservi tale una disposizione delle vele AB (Fig.^a 4.^a) per rispetto alla chiglia Pp ed al vento VC , che la CD sia un massimo: la ricerca adunque dell'angolo ACP , più vantaggioso a raggiungere tale scopo secondo le diverse grandezze dell'angolo VCP , ha occupato meritamente coloro che della parte teorica della manovra hanno tenuto discorso. Però quest'angolo lungi dall'essere costante per una stessa direzione di vento e di via, come alcuni han pensato (1), è dipendente da tutte le svariate circostanze che tendono alla alterazione del cammino diretto e laterale della Nave (2), e quindi assai bene dice Krantz:

« La question du meilleur orientement, n'est actuellement



(1) Bouguer, Bezout, Bourdè.

(2) Ivan, Ciscar, Krantz.

» qu'un problème de curiosité, et le mieux est de se conformer à cet égard aux enseignements de la pratique (1) ».

Adunque noi ci limiteremo a dire che l'angolo che le sartie permettono di fare ai pennoni, e che la pratica ha trovato il più vantaggioso nelle circostanze ordinarie, è maggiore di quello che dalle varie teoriche di approssimazione si prescrive per quando il vento è a sei rombi dalla prua; e per tutte le altre direzioni di vento rispetto alla chiglia, ricorderemo il seguente criterio di Jorge Ivan: Quando il vento fa con la chiglia un'angolo di 65° i pennoni sono bracciati a segno come suol dirsi, ossia il più che le sartie permettono, e fanno con la chiglia un'angolo di 35° che alando le boline si riduce a 30° per le vele; quando poi il vento è in filo di ruota, non v'ha dubbio che l'effetto massimo delle vele pel cammino diretto si ottiene coi pennoni in croce, ossia che facendo il vento con la chiglia un angolo di 180° , il pennone ne fa con essa uno di 90° . Dunque in tutte le direzioni intermedie del vento saranno sufficientemente ben bracciate le vele, quando l'angolo dei pennoni con la chiglia si aumenta in proporzione di quello del vento con la stessa come $55^\circ : 115^\circ$, o come circa $1 : 2$. Oppure sottratto da 90° l'angolo che conviene al caso della bolina, e diviso il resto per 12, il quoziente indicherà di quanto bisognerà bracciare il pennone per ogni quarta di variazione dell'angolo del vento con la chiglia (2).

7. Passiamo ora ad analizzare l'effetto delle vele, e della resistenza delle acque, rispetto ai tre assi della Nave. In quanto all'asse Trasversale abbiamo che la componente CD (Fig.^a 4.^a) dell'effetto totale delle vele, che produce il cammino diretto del Legno, tende ad immergerne la prua con un braccio di leva uguale all'altezza del centro di sforzo velico su l'asse stesso. E se la resistenza delle acque sotto la prua contraria questo movimento, pure per distruggerlo interamente bisognerebbe che il centro di sforzo delle vele fosse su la risultante della detta resistenza, e perchè, supposto l'equilibrio tra i si-

(1) Krantz, Éléments de la théorie du Navire pag. 238.

(2) Krantz, Éléments de la théorie du Navire par." 69.

stemi velici prodire e poppiere, il centro di sforzo delle vele deve cadere sull'asse Verticale del Legno, fu perciò detto *punto Velico* il punto d'incontro della risultante della resistenza delle acque contro la prua con tale asse. Or come ordinariamente su le Navi, per la forma della prua, il detto punto Velico corrisponde poco da sotto al piano di galleggiamento (1), ed è impossibile fare ivi corrispondere il centro di sforzo delle vele, così la componente diretta del loro effetto tende sempre ad aumentare l'immersione della prua, sebbene in quantità non tanto sensibile quanto possa credersi a prima vista. Difatti Krantz ha calcolato, in seguito delle esperienze dinamometriche eseguite sul Vascello Francese il Carlomagno, che per una Nave a due batterie filando 12 miglia l'ora, con una velatura il cui centro di sforzo fosse elevato 25 metri sul punto Velico, l'immersione della prua per la rotazione, che consideriamo, sarebbe di soli 6 centimetri maggiore che nello stato di riposo (2).

Rispetto all'asse Longitudinale poi la componente laterale dello effetto delle vele, moltiplicata pel braccio di leva rappresentato dalla distanza del loro centro di sforzo dall'asse suddetto, forma il momento con cui, come sopra accennavamo, tende la Nave a sbandarsi. Ora questo momento è funzione dei suoi fattori, e circa al braccio di leva esso non può crescere che elevando il centro di sforzo delle vele; quindi è che se si tolgono delle vele basse, può non ostante aumentarsi lo sbandamento della Nave, qualora il braccio di leva che ne risulta aumenti in maggior ragione, che non diminuisce il valore della componente laterale CL per la diminuzione di superficie velica. In quanto poi a quest'altro fattore CL abbiamo già considerate le cagioni che lo influenzano.

Contro tale effetto delle vele rispetto all'asse Longitudinale resiste la Nave con una forza, il cui momento si ottiene moltiplicando la risultante di tutte le spinte delle acque sotto il traverso pel braccio di leva di stabilità, e pel seno dell'angolo di inclinazione del Legno; quindi questa resistenza, che costituisce

(1) Ivan traduit par Lèveque, Examen Maritime. Vol. 2° note par.° 384.

(2) Krantz, Éléments de la Théorie du Navire pag. 240.

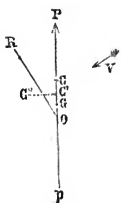
la sua facoltà a sostener le vele, si accresce con abbassare il centro di Gravità della Nave, con l' aumentare la parte immersa di sottovento, e con l' angolo maggiore di sbandamento.

8. Pria di parlare dell' effetto delle vele rispetto all' asse Verticale dobbiamo avvertire, che tutte le vele degli alberi di Mezzana e Maestra costituiscono il sistema velico poppiere, e quelle degli Alberi di Trinchetto e Bompresso il sistema velico prodiero; e che la vela Maestra in ispecie, sebbene appartenga al sistema velico poppiere, avendo la sua mura da prua al centro di Gravità del Legno, può farsi agire come una vela prodiera quante volte s' imbroglia la sua metà di sottovento. Gli effetti quindi dei due sistemi suddetti possono considerarsi come due potenze applicate ad una leva di primo genere rappresentata dall' asse Longitudinale della Nave, il di cui fulcro sia nel centro di Gravità della medesima; e però in quanto riguarda i movimenti di rotazione del Legno rispetto all' asse Verticale, riterremo come assioma che in parità di circostanza le vele poppiere hanno un' effetto direttamente opposto a quello delle prodiere.

Ciò posto la componente laterale dell' impulso velico, moltiplicata per la distanza del centro di sforzo delle vele dall' asse Verticale della Nave, dà il suo momento di rotazione, il quale sarà nullo se, sussistendo equilibrio tra le vele poppiere e prodiere, sia la detta distanza uguale a zero.

Supposto che le vele siano delle superficie piane, e che tutto il sistema velico fosse spiegato al vento come suol dirsi di *bolina*, il centro di sforzo velico C (Fig.^a 5.^a) (1) corrisponde ordinariamente un poco verso prua dell' asse Verticale G, e più pei grandi che pei piccoli Legni; ma perchè le vele non si possono supporre piane, che quando il vento è debolissimo, l' è questa una ragione per cui in tal caso i Navigli tendono generalmente alla poggia. Inoltre Ivan, dissenziente in ciò dal Bouguer, ha calcolato che la risultante RO della resistenza delle acque su la carena di sottovento, nella stato orizzontale della Nave, agisce da poppa al suo cen-

(Fig.^a 5.^a)



(1) Krantz, Éléments de la Théorie du Navire pag. 42 e seguenti.

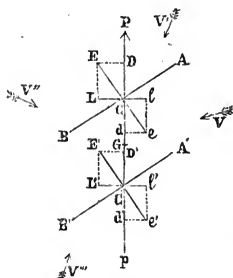
tro di Gravità G (1), e quindi egli dice esser questo un altro motivo per cui i Legni con poco vento propendono alla poggia (2). Con l'ingagliardire però del vento le vele acquistano una curvatura, ed allora il loro centro di sforzo trasportandosi più verso poppa come in C' , secondo sopra abbiamo detto, diminuisce a poco a poco tale propensione. Inoltre se consideriamo la Nave sbandata per esempio sulla sinistra, è chiaro che per la inclinazione della velatura il centro di sforzo velico corrisponderà in proiezione in C'' ; ed allora se chiamiamo U la componente diretta dell'effetto totale delle vele, e l'elevazione del loro centro di sforzo, ed i l'angolo di sbandamento, avremo che tale componente diretta, pel suo effetto $Ue \sin i$, obbligherà il Naviglio ad orzare. Possiamo quindi concludere che, ingagliardendo il vento, il centro di sforzo velico, passato (Fig.^a 5.^a) da C in C' per la curvatura delle vele e da C' in C'' per lo sbandamento, può cadere anche da poppa alla risultante RO della resistenza delle acque, e così dare origine alla crescente propensione all'orza dei Legni. Ciò avviene tanto più facilmente, perchè ingagliardendo il vento il punto O di applicazione della risultante della resistenza delle acque si avvicina a G , ed alle volte potrebbe anche oltrepassarlo verso prua; non solo per la ragione che la Nave sbandando immerge più carena da prua che da poppa per effetto delle sue forme, ma pure pel disquilibrio del fluido sotto la prua proveniente dal crescere della velocità diretta del Legno, e per la maggiore immersione della prua stessa, prodotta dallo aumentare del momento della componente diretta dell'effetto velico rapporto all'asse Trasversale. Quindi possiamo concludere che in generale tutte le cagioni, che aumentano lo sbandamento dei Legni, tendono a farli maggiormente straorzare; per cui non ci farà meraviglia il vedere spesso nella pratica che si sbandano artificialmente i piccoli Legni quando vuolsi farli mantenere all'orza, e viceversa ch'è d'uopo raddrizzare le Navi eccessivamente sbandate, quando vuolsi effettuare una poggia.

(1) Ivan traduit par Léveque, Examen Maritime Vol.^o 2.^o lib.^o 2.^o Cap.^o 7. Bouguer, Traité du Navire lib.^o 3.^o sez. 1.^a cap.^o 4.^o.

(2) Ivan, come sopra Vol. 2.^o lib.^o 4.^o cap.^o 4.^o.

Considerando ora separatamente i sistemi di vele prodriere e poppiere rappresentati da AB ed A'B' (Fig.^a 6.^a), sia Pp la

(Fig.^a 6.^a)



chiglia del Legno, G il suo centro di Gravità, V il vento; avremo che i momenti $CL \times CG$ e $C'l' \times C'G$ denotano i momenti di rotazione, con cui in tale disposizione le vele di prua allontanano questa dal vento, e quelle di poppa ve l'avvicinano; e l'uguale risultamento daranno i momenti $Cl \times CG$ e $C'l' \times C'G$, se il vento passi in V'' . Ma se esso spiri come V' , allora con i medesimi momenti di rotazione le vele produrranno un effetto contrario, facendo

le prodriere avvicinare la prua al vento, mentre le poppiere ne l'allontaneranno, e lo stesso si verificherà per effetto dei momenti $CL \times CG$ e $C'l' \times C'G$ nel caso che il vento spiri da V''' ; dunque:

1.° le vele poppiere portano all'orza e le prodriere alla poggia, sempre che il vento corrisponde negli angoli ottusi dei pennoni con la chiglia;

2.° le vele poppiere per lo contrario portano alla poggia e le prodriere all'orza, quando il vento corrisponde negli angoli acuti dei pennoni con la chiglia;

3.° in generale l'effetto delle vele è sempre nella direzione della loro perpendicolare dalla parte opposta all'incidenza del vento.

Ora conchiuderemo avvertendo che quanto si è detto in questo capitolo deve nella pratica servir di norma al Manovriero, il quale, incessantemente studiando le qualità della propria Nave, saprà dagli esposti principi scernere i mezzi più opportuni per correggerne i difetti, e nelle svariate manovre che occorrono potrà dare alle vele la disposizione più conveniente per raggiungere vantaggiosamente lo scopo.

CAPITOLO TERZO.

IL TIMONE.

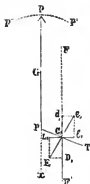
Effetti del timone — Ricerche sul massimo effetto di rotazione orizzontale — Angolo più vantaggioso del timone col piano Longitudinale.

9. La impossibilità di mantenere il Legno in una via costante pel solo equilibrio del sistema velico, che viene disturbato ad ogni minimo cambiamento del vento; la difficoltà di fare eseguire alle Navi in tutte le circostanze i necessari movimenti di rotazione intorno all'asse Verticale col solo mezzo delle vele; il bisogno infine di accelerare gli effetti delle vele stesse nei movimenti di rotazione, di cui è parola, hanno resa indispensabile l'adozione della interessantissima macchina del timone, la quale però rimane priva di effetto qualora sia nulla la velocità del Legno o quella delle acque.

Allorchè il timone è *in mezzo*, cioè non inclina a nessuno dei lati, le acque scorrendo parallelamente alle sue faccie laterali non vi producono verun urto, e quindi esso in tal caso non vale che come una prolungazione del piano Longitudinale della Nave.

Se poi si disponga il timone ad angolo col piano Longitudinale come pT (Fig.^a 7.^a), l'urto dei filetti fluidi, che riteniamo per ora succedere secondo la FC , produrrà un effetto che chiameremo t . Tale effetto, funzione della superficie del timone, e della velocità della Nave o delle acque, non che del seno dell'angolo FCp o Tpx , sarà normale al timone stesso nel punto C ,

(Fig.^a 7.^a)

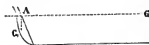


supposto che C_p sia il suo centro di figura, che possiamo senza errore sensibile considerare qual centro di resistenza.

Ora per la inclinazione del dritto di poppa, il cui angolo con la verticale chiamiamo s , lo sforzo t si decompone in due forze giacenti nel piano normale alla superficie del timone, l'una verticale e l'altra orizzontale; la prima dinotata da $t \cos s$ tende unicamente ad immergere la poppa, stante che per la picciolezza di C_p non produce sulla Nave effetto sensibile di rotazione intorno all'asse Longitudinale. La orizzontale poi, che risulta $t \sin s$ e sulla figura vien dinotata da $C_p E_p$, va soggetta ad una seconda decomposizione nelle due $C_p D_p$ e $C_p L_p$, la prima parallela alla chiglia e la seconda perpendicolare al piano Longitudinale.

La $C_p D_p$, per la picciolezza di C_p , non influisce che a contrariare il cammino diretto del Legno; e poichè il centro di resistenza C_r del timone corrisponde sempre un poco (Fig.^a 8.^a) da sotto al

(Fig.^a 8.^a)



piano orizzontale che passa pel centro di gravità G della Nave, influisce ancora col braccio di leva $C_p A$

ad emergere la poppa, sebbene insensibilmente per la picciolezza di detta $C_p A$.

La $C_p L_p$, (Fig.^a 7.^a) che, se chiamiamo α l'angolo Tpx , risulta $t \cos s \cos \alpha$, è la sola forza che col braccio di leva pG (potendosi per la picciolezza di pC , intendere applicata in p la forza $C_p L_p$) agisce a far rotare la Nave, chiamando la prua verso P' dal lato stesso dov'è disposto il timone, e la poppa dal lato opposto: ma se il Legno rinculasse, l'urto delle acque sulla spalla del timone verificandosi secondo $F'C_p$, la $C_p L_p$ agirebbe in senso contrario come $C_p L_p$, e la Nave roterebbe con la prua verso P'' e la poppa all'opposto. Infine ove si consideri che, divenendo retto l'angolo Tpx , diventa $C_p D_p = C_p E_p = t \cos s$, e $C_p L_p = 0$, possiamo riassumendo conchiudere in quanto agli effetti orizzontali che:

1.° il timone in mezzo non ha effetto alcuno ;

2.° il timone perpendicolare alla chiglia può dirsi non avere influenza a far rotare il Legno , e solo contraria la sua velocità diretta ;

3.° in tutt' altra posizione laterale della spalla del timone, il Naviglio, se avanza, accosterà con la prua verso il lato del timone, o dal lato opposto se rincula, contrariato sempre nella velocità diretta da una componente dell'effetto del timone stesso. Però è da notare che gli effetti del timone rinculando non sono così efficaci come quando arranca il Legno , ed una minima forza di contraria azione basta a vincerli , per la ragione medesima che, se un corpo molto lungo si muove per effetto di una forza che lo spinge da dietro nella direzione della sua lunghezza, basta una minima forza laterale a farlo grandemente deviare ;

4.° se oltre alla velocità diretta della Nave per effetto del vento, siavi una corrente delle acque in qualsiasi direzione, queste, trasportando nel loro corso il Legno in uno col suo timone, è chiaro che non avranno alcuna influenza su tale macchina, la quale conserverà sempre la medesima relazione col corpo del Naviglio. Quindi il timone agirà unicamente per l'effetto prodotto dalle vele, a meno che il Legno stesso non fosse ancorato, o che per l'effetto delle sue vele non si trovasse nello stato prossimo al moto, nei quali casi agirà solo per effetto della corrente (1).

10. Da quanto si è detto nel precedente paragrafo si trae che, se chiamiamo U la velocità della Nave o delle acque, S la superficie immersa del timone , ed a' l'angolo d'incidenza delle acque col medesimo, sarà

$$t = S \cdot f(U) \cdot f(a'),$$

e ritenendo le altre denominazioni già stabilite, l'effetto del timone pei movimenti di rotazione risulta (Fig.^a 7.^a)

$$pG. S \cdot f(U) \cdot f(a') \cdot \cos s \cdot \cos a.$$

Or passiamo ad analizzare la suddetta espressione per ricercare i mezzi da renderla un massimo, e riflettendo che $f(a')$

(1) È da notare però che la corrente modifica l'azione del timone sulle Navi, in quanto che dà alle Navi stesse una propensione per situarsi perpendicolarmente alla direzione del suo corso (Vedi Venturoli, Elementi di Meccanica e d'Idraulica V. 2.° par.° 488 e 474).



è conseguenza dell'angolo α , tratteremo nel seguente paragrafo particolarmente del fattore $f(\alpha) \cos \alpha$, mentre qui ci occuperemo della distanza orizzontale del Centro di Gravità del Legno dal centro di sforzo del timone, della grandezza e forma della sua superficie, della velocità della Nave e della inclinazione del dritto di poppa. Ed in primo luogo, poichè la posizione del timone non permette di aumentare altrimenti il suo braccio di leva d'azione che trasportando verso prua il centro di Gravità del Legno, e questo non si ottiene che immergendo la prua, ne deriva che quanto si guadagna con tal mezzo, facilmente perdesi poi a cagione della minor superficie di timone che nel sollevare la poppa rimane immersa.

La grandezza della superficie immersa del timone fu oggetto di serio esame pei costruttori navali, nel fine di ottenere dal medesimo il maggiore effetto possibile; ma poichè con l'aumento della detta superficie immersa cresce pure la resistenza delle acque contro di essa, furono limitati, in quanto alla grandezza del timone, dalla necessità di renderlo abbastanza maneggevole e di pronto movimento in tutte le circostanze; nè ai mezzi impiegati sinora per muovere detta macchina conveniva aggiungerne altri più potenti che la Meccanica poteva suggerire, onde non andare incontro ad una perdita di tempo assai più pregiudizievole in mare, che non sia il vantaggio di un maggiore effetto di rotazione. E però questa restrizione indusse i costruttori ad indagare, se nella forma della spalla del timone potessero ottenere il desiderato aumento di effetto. Cominciarono pertanto dallo esaminare la incidenza sotto la quale le acque urtano il timone nei diversi strati, ed i più su tal riguardo pensarono, che le acque seguissero le forme della carena nell'urtare la spalla del timone (1); ma alcuni avvisando non esser le acque in movimento, bensì il Legno che va incontro alla massa delle acque tranquille, opinarono che l'urto avvenisse sempre nella direzione opposta a quella in cui la Nave si muove (2); però questi non posero mente che dal quinto maestro verso poppa

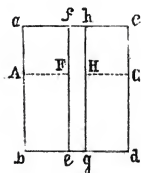
(1) Bouguer, Bezont, Bourdè, ec.

(2) Ivan, Lèveque.

il corso delle acque per riempire il vuoto che lascia il Legno dietro di se , dovendo risultare prossimamente normale alle forme della carena, combinandosi col moto diretto della Nave, agisce nel fatto sulla spalla del timone in una direzione che assai alle forme della carena si approssima. In appoggio di che ricaviamo da Romme la seguente esperienza (3) :

Il citato autore, costruito un piccolo modello del Vascello Francese l' *Illustre* di 74, che immergeva 19 pollici, lo fece avanzare per mezzo di una forza costante P applicata dritto da prua,

(Fig.^a 9.^a)



e trovò che percorse uno spazio Q in 24". Adattò in seguito al detto modello un doppio timone *abdc* (Fig.^a 9.^a) inchiodato al dritto di poppa nel suo mezzo *fegh*, di maniera che, presentando egual superficie d'ambo i lati, non deviasse il modello dalla via diretta, e fattolo muovere come sopra, esso percorse lo stesso spazio Q in 29",5; l'aumento di 5",5 nel tempo impiegato a percorrere lo

spazio Q fu da lui attribuito giustamente alla resistenza del doppio timone. Poi divise questo in due parti uguali *fabe* e *cdgh* che collocò verticalmente all' uno ed all' altro lato del quinto maestro; nella quale nuova disposizione il Legno, fatto muovere sempre ugualmente, impiegò 46",5 a percorrere lo spazio Q. Or comparando questo tempo con 29",5, avuto nel caso che il doppio timone era collocato sul dritto stesso di poppa, non cade dubbio che in questa ultima disposizione, che è quella con cui si adopera a bordo il timone, il suo effetto diminuisce sensibilmente; e ciò non può derivare che dal corso che prendono le acque per riempire il vuoto lasciato dalla Nave dietro di se, lo che affetta non solo l'incidenza, ma bensì il valore assoluto della forza dell'urto sulla spalla del timone.

Continuando Romme i suoi esperimenti con un Legno lungo 15 piedi ed immerso 13 pollici, fissò il doppio timone al dritto di poppa, e fattolo muovere come nei casi anteriori, desso

(3) Romme. Art. de la Marine.

percorse lo spazio Q in $24'',5$. Di poi tolta al doppio timone la parte superiore $ACca$ e lasciata la inferiore $ACdb$, di maniera che la base db restava a livello con la parte inferiore della chiglia, trovò che con simile collocazione e diminuzione di superficie il Legno percorse lo spazio Q in $24''$, cioè quasi nello stesso tempo di quando offriva all'urto delle acque tutta la superficie $acdb$. Nè contento di ciò, divise per metà la superficie ridotta $ACdb$, e collocando verticalmente a dritta ed a sinistra del quinto maestro le parti $AFeb$ e $CdgH$ di modo che le loro basi inferiori restassero a livello della chiglia, il Legno percorse lo spazio Q in $25''$. Dai quali ultimi esperimenti apparve chiaro che di tutta la superficie immersa del timone abbia solo effetto una parte inferiore come $AFeb$, e, secondo conchiude Romme, che la estensione della parte superflua sia almeno la terza parte della superficie intera (1).

Ritenendo adunque che le acque agiscono sul timone secondo la risultante tra la velocità della Nave in direzione della chiglia e la velocità delle acque quasi normale alle forme della carena, il suo massimo effetto si avrà dalla superficie che è presso al livello della chiglia, come lo comprovava la su citata esperienza, e quindi la sua forma fu stabilita tale quale si costuma al presente, cioè con la massima larghezza di 11% del bajo maestro poco di sopra alla chiglia, e restringendosi nella parte superiore sino a rimanere a fior d'acqua della sola larghezza necessaria alla sua solidità.

In quanto all'influenza, che esercita la velocità della Nave sul timone, è chiaro che tutto quel che tende ad aumentarla tende pure ad aumentare lo effetto del timone; se non che è da notare che, allorquando i pennoni fanno un angolo con la chiglia, il Legno va soggetto ad uno sbandamento, il quale rendendo CL_1 (Fig.^a 7.^a) inclinata all'orizzonte, la decompone in due forze verticale ed orizzontale, la prima delle quali tende ad immergere o emergere la poppa secondo che il timone è all'orza o

(1) Abbiám creduto esporre minutamente la citata esperienza di Romme, potendo giovare all'uomo di mare obbligato a supplire qualche volta la perdita del timone (Vedi Cap. 11 pag. 43).

alla poggia, e la seconda dinotata da $C_i L_i \cos i$, qualvolta i dinoti l'angolo di sbandamento, è la sola che col braccio di leva pG tende alla rotazione orizzontale della Nave; e però se nello aumentarsi la velocità del Legno aumenti l'angolo di sbandamento, può bene avvenire che diminuiscono gli effetti di rotazione del timone, poichè se aumenta $C_i L_i$, diminuisce per $\cos i$ la forza $C_i L_i \cos i$; perciò si verifica sempre nella pratica esser detti momenti di rotazione relativamente maggiori sotto una bassa, che sotto uu alta velatura.

La inclinazione del dritto di poppa decomponendo, siccome abbiamo detto, lo sforzo del timone nello stato orizzontale della Nave, e diminuendo ancora l'angolo d'incidenza delle acque (urtando queste la superficie del timone con una inclinazione da sotto verso sopra), sarebbe più vantaggioso in tale condizione del Legno che il dritto di poppa fosse verticale. Però, essendovi dello sbandamento, la componente $t \sin s$, che andava perduta per gli effetti di rotazione intorno all'asse Verticale della Nave, agisce allora col momento $t \sin s \sin i$. pG ad agevolare la poggia e contrariare l'orzata; e perchè con lo sbandamento cresce la propensione all'orza dei Legni (par.° 8.°) e quindi la difficoltà di poggiare, pare che sotto questo rapporto lo slancio di poppa sia favorevole. Esso d'altronde offre ancora il vantaggio di dare maggiore stabilità al timone nei forti marosi da poppa, cosa di grande interesse per la sicurezza del Legno, quindi i costruttori navali sonosi ingegnati di determinarne quel limite che torna più utile per la macchina in parola, senza potere evitare questa decomposizione del suo effetto totale.

11. Ora riprendendo la espressione generale dell'effetto del timone pei movimenti di rotazione (par.° 10.°), e riguardando come una costante i fattori $pG.S.f(U) \cos s$, passiamo a vedere se puossi teoricamente giungere con precisione ad ottenere il valore dell'angolo della massima rotazione, ricordando che $f(a')$ è dipendente dall'angolo a .

Sia che si segua l'ipotesi di Newton su la resistenza dei fluidi, ch'è pur consentita da Bouguer e da suoi contemporanei, sia che si segua quella d'Ivan, il valore di $f(a')$ non si potrà al

giusto determinare, tanto per le considerazioni del paragrafo precedente circa l'incidenza delle acque sul timone, quanto per l'effetto del moto rotatorio del Legno intorno all'asse Verticale che, come sarà detto nel 7.^o Capitolo, influisce in modo non determinabile sulla incidenza stessa; perciò, le varie teoriche che i diversi autori hanno esibito sul proposito, non forniscono che dei risultamenti approssimati. Quindi, servendoci dell'espressioni istesse che usava Krantz al proposito della determinazione dell'angolo più vantaggioso del pennone con la chiglia, diremo che la ricerca della soluzione di questo altro problema, è cosa a nostro credere di pura curiosità, mentre il Manovriere trovasi costretto a seguire in ciò i dettami della pratica.

Nella ipotesi seguita per lo innanzi, che le acque urtassero il timone parallelemente alla chiglia, e secondo i principj di Newton su la resistenza dei fluidi, fu fatta $f(a') = \text{sen}^2 a$, d'onde si dedusse essere $a = 55^\circ 40'$ l'angolo della massima rotazione; difatti la condizione che rende un massimo l'espressione $\text{sen}^2 a \cos a$ è appunto $\text{sen} a = \sqrt{2/3}$, ed $a = 55^\circ 40'$. In appresso Bouguer opinando che le acque seguissero nell'urto sul timone le forme della carena (1), determinò l'angolo medio del piano Longitudinale con le varie tangenti alle forme della poppa, dalla chiglia al piano di galleggiamento, che trovò di 16° , e ritenendo l'ipotesi Newtoniana fece $f(a') = \text{sen}^2(a + 16^\circ)$, sicchè il valore dell'angolo della massima rotazione risultò $46^\circ 40'$. Infine Ivan (2) supponendo, come prima, che le acque nell'urtare il timone seguissero la direzione parallela alla chiglia, per la ipotesi sua propria su la resistenza dei fluidi fece $f(a') = \text{sen} a$, e trovò che per l'angolo della massima rotazione dovesse essere $\text{sen} a = \cos a$ e quindi $a = 45^\circ$.

Ci siamo limitati a questa semplice esposizione delle teoriche sviluppate dagli antichi autori su citati, perchè ne proponemmo non occuparci altrimenti di quei problemi, cui la teorica non giunge a risolvere esattamente; abbiamo voluto però notarle, onde dare una idea ai giovani dei metodi seguiti nella

(1) Bouguer, Manoeuvres des Vaisseaux Lib.^o 2.^o Sez. 1.^o

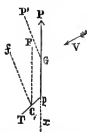
(2) Ivan traduit par Lèveque, Examen Maritime Vol. 2.^o lib.^o 3.^o Cap.^o 2.^o

ricerca dell'angolo più vantaggioso del timone col piano Longitudinale della Nave.

Nel tempo però di tali ricerche, i costruttori navali, non avendo ancora pel facile maneggio del timone escogitato il mezzo meccanico della ruota, non poterono per la soverchia lunghezza della barra ottenere che l'angolo del timone col piano Longitudinale fusse maggiore di 37° , urtando sotto tale angolo la barra stessa nei fianchi della Nave; e quando poscia si trovò modo da accorciarla, fu dalla esperienza addimosttrato non esser conveniente di aumentare di più il detto angolo, nel fine di ottenere maggiore effetto di rotazione.

Infine vuolsi notare che nella ricerca dell'angolo Tpx (Fig.^a 10.^a) più vantaggioso alla rotazione orizzontale del Legno, ab-

(Fig.^a 10.^a)



biassi pure a tener conto dello scaroccio quando ve ne sia, il quale altera necessariamente gli effetti del timone, rendendoli maggiori nel poggiare e minori nell'orzare (1); come (a prescindere dagli effetti inversi dello sbandamento) ogni giorno nella pratica si sperimenta. Difatti l'angolo PGP' dello scaroccio, facendo effettuare l'urto dell'acqua secondo fC , parallela alla direzione reale GP' che segue la Nave nel suo cammino, fa che l'angolo FC_p

sia aumentato nel poggiare da fC, F uguale all'angolo PGP' e sia d'altrettanto diminuito nell'orzare, dal che principalmente deriva la difficoltà con la quale le Navi, nei casi di grande scaroccio, vengono all'orza per effetto del timone; e tale considerazione appunto determinò Ivan (nella sua teorica su questo proposito) a stabilire, che l'angolo Tpx più vantaggioso per orzare fosse di $45^\circ + \frac{1}{2} FC, f$ e per poggiare $45^\circ - \frac{1}{2} PC, f$ (2).

(1) Ivan, Eulero, Ciscar, Bonnefoux, Krantz.

(2) Ivan traduit par Lèveque, Examen Maritime Vol. 2.^o par.^o 293—Krantz, *Éléments de la Théorie du Navire*, vedi *Théorie élémentaire du gouvernail*.

CAPITOLO QUARTO.

IL NAVIGLIO ANCORATO.

**Effetto di una e di due ancore — Vantaggi ed inconvenienti
di avere uno solo ancora in mare —
Vantaggi ed inconvenienti di avere due ancore in mare —
Cattivo tempo stando la Nave ancorata.**

12. Pria di applicare i principi su esposti alla esecuzione delle principali manovre che più di frequente occorrono in mare, e dalle quali il giovane marino può trarre cognizione dell'arte del manovrare, torna utile dire alcuna cosa del Naviglio ancorato quando, fornito di tutto il suo armamento, trovasi disposto a cominciare la sua navigazione.

La forma attuale delle ancore ha per iscopo di renderle atte ad afferrare il fondo tenacemente, e per tal modo offrire al Legno un punto il più che sia possibile fisso, al quale sostenendosi, la mercè dell'ormeggio, potesse resistere sopra un ancoraggio alle varie forze che lo travagliano. Parimenti scopo del Manovriere nell'ormeggiare una Nave, deve esser quello di disporne in modo gli ormeggi, che al medesimo fine di bene assicurarla conducano, tenendo in mira sì le circostanze locali dell'ancoraggio, che quelle speciali del Legno. E perchè la disposizione della marra rispetto al fuso, e quella del ceppo per riguardo ad entrambi, non che il peso e le dimensioni di ciascuna parte dell'ancora, sono cose assoggettate già all'analisi della teorica e della pratica insieme, noi ci asterremo qui dal discuterne.

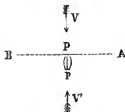
Or vuoi riflettere, che se (Fig.^a 11.^a) A dinoti un'ancora afferrata nel fondo, AzP l'ormeggio, P la prua del Legno, lo sforzo dell'ancora dinotato dalla AP, sarà decomposto nella verticale AN e nella orizzontale NP, di cui la prima rappresenta lo sforzo che tende a spedar l'ancora ed im-



mergere la prua, e la seconda è quella che solamente si oppone all'urto della Nave, e tende a rafforzare la marra nel fondo. Quindi più l'angolo NPA è acuto meglio sarà assicurato il Legno, minore sarà lo sforzo verticale su la prua, e minore la probabilità che l'ancora si spedi: per lo contrario, se la Nave fosse in N, ossia a picco, una tale posizione sarebbe la più svantaggiosa per la sua sicurezza, e la più atta a poter spedare l'ancora. Oltre di che con le gomene catene, che generalmente vanno oggi sostituite a quelle di canape, più sarà acuto l'angolo NPA, maggiore diverrà pel peso dell'ormeggio la parte Az di esso che sempre si stende sul fondo, la quale col suo attrito contribuisce insieme all'ancora a sostenere lo sforzo della Nave; vantaggio positivo quando il fondo è di fango molto molle che lascia affondare di qualche piede il tratto Az della catena.

Riepilogando adunque, ricaviamo la massima: che il Legno sopra un'ancora è tanto meglio assicurato, quanto maggiore è la lunghezza della gomene, e minore la profondità delle acque.

Suppongasi poi il Legno con due ancore in mare, e sia (Fig.^a 12.^a)



(Fig.^a 12.^a) Pp la Nave, A l'ancora di dritta, B quella di sinistra, è facile il rilevare:

1.^o che ove il Bastimento trovisi presentato ad uno dei due punti A o B, desso non sarà ritenuto che da un'ancora sola;

2.^o che qualora sia presentato al punto V, o V' le sue ancore non avranno alcuno effetto diretto, essendo uguale a zero la componente nel senso del piano Longitudinale Pp; e tutto il loro ef-

fetto sarà nel verso laterale PA e PB, tendendo unicamente a slegare la prua; in tal caso quindi sarà mestieri, per la sicurezza della Nave, filare gli ormeggi a lunghezze uguali come nella (Fig. 13.^a)

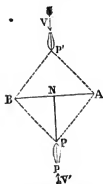


Fig.^a 13.^a; e più l'angolo APB si farà acuto, più sarà grande la componente utile PN del loro effetto, sicchè questa risulta un massimo, quando l'angolo APB diviene zero. Osserviamo intanto, che se detto angolo fosse di 120° , sarebbe

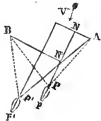
$$APN = BPN = 60^\circ,$$

e siccome la resistenza totale che offrono le due ancore, contro lo sforzo della Nave, è rappresentata da $2NP$ avremo, in questo caso, che

$$2NP = AP \cos 60^\circ + BP \cos 60^\circ = \frac{1}{2}AP + \frac{1}{2}BP = AP = BP,$$

donde si desume, che se una Nave abbia gli ormeggi formanti tra loro un angolo di 120° , allorchè la direzione del vento lo divide per metà, l'effetto utile delle due ancore sarà lo stesso di quello di un' ancora sola con egual quantità di ormeggio; e se quell'angolo sia maggiore di 120° , l'effetto utile delle due ancore, sarà pur minore di quello di una;

(Fig. 14.^a)



3.^o infine, che se il Naviglio si consideri presentato in tutt' altra direzione che V o V', come p: e: secondo la direzione del vento V'' (Fig. 14.^a), le sue ancore resisteranno nella ragione dei coseni degli angoli APN e BPN, e per ottenere che entrambe soffrissero uno sforzo uguale, è d'uopo filare in modo la AP, che il piano Longitudinale p'P' divida per metà l'angolo BP'A. Chè se ciò non si pratica sempre che l'angolo NPB è maggiore di 90° non avrà effetto veruno l'ancora B, e la Nave resta sostenuta solo dall' altra A, e viceversa.

Studiando sull' analisi che abbiamo fatta possiamo ricavare:

1.^o che la Nave trarrà il massimo effetto utile dal sorgere

su due ancore, quando esse sono ambo distese da prua nella prolungazione del suo piano Longitudinale; ma così non può dirsi ormeggiata che per una sola direzione di vento ;

2° che se le due ancore si affondano anche nella direzione del piano Longitudinale della Nave, ma in modo che questa nel mezzo le rilevi l' una da poppa e l' altra da prua , la Nave stessa non sarà mai sostenuta dalle due, e se si dirige con la prua perpendicolarmente al rilevamento delle due ancore tra loro , non sarà ritenuta da nessuna. Però questa ormeggiatura conviene solo quando è circoscritto lo spazio per le rotazioni su le ancore , nei luoghi stretti o dominati da flusso e riflusso , ma ricoverati da venti impetuosi, nei quali casi le ancore si affondano nel senso della lunghezza del porto o del fiume ;

3° che il modo più vantaggioso di stare su due ancore è affondandole sulla perpendicolare del vento dominante , e con gli ormeggi ugualmente distesi formando tra loro un angolo di 120° , quando la Nave è diretta al vento stesso. Questo è il modo inteso dai marinai in generale, quando dicono un *Legno ormeggiato in due*, e che comunemente dicesi a *barba di gallo*.

13. Nel farci ora ad analizzare i vantaggi, e gli inconvenienti che allo stare sopra un' ancora si appartengono, annovereremo tra i primi :

1.° essere in grado di dare alla vela prontamente :

2.° non abbandonare che un' ancora sola , nel caso che un urgente motivo costringa la Nave a filare per occhio ;

3.° potere nel caso di cattivo tempo dare fondo ad una second' ancora, e filando entrambe le gomene rimanere ormeggiato in due nel modo più conveniente ;

4.° aver modo di evitare un abbordaggio , procurando alla Nave una pronta abbattuta con le vele, ed anche col solo timone, nei luoghi dove regnano correnti.

E tra gl' inconvenienti menzioneremo :

1.° la necessità di un ancoraggio sufficientemente spazioso, nel quale la Nave possa a seconda del vento , o della marea , liberamente circolare, e di cui l' ampiezza sia proporzionale alla lunghezza della gomena ;

2.° la possibilità che nei continui cambiamenti di posi-

zione a cui va soggetto il Legno, sia pel vento, sia per la marea, il fuso seguisse le diverse direzioni dell'ormeggio, chè allora l'ancora terrebbe poco sicuramente sopra un fondo smosso dal travaglio della marra affondata;

3.^o il pericolo che nelle mutazioni di vento, o di marea, il Naviglio sia trasportato su l'ancora, e la gomina avvolgendosi attorno il ceppo, o la marra, e talora semplicemente appoggiandosi ad essi sotto un angolo, faccia staccare l'ancora dal fondo quando sarà nuovamente attesata. Or questo inconveniente, ch'è il più grave di tutti, merita la speciale attenzione dell'uomo di mare, il quale dovrà manovrare in guisa da allontanar sempre la Nave dall'ancora, procurando di non farle descrivere un'intera rotazione intorno a questa; poichè laddove il fuso non seguisse le direzioni successive dell'ormeggio, il danno della volta intorno all'ancora non sarebbe con sicurezza ovviato. Il timone nei luoghi di corrente, le vele di taglio e la contromezzana, com'è chiaro, possonsi adoperare a tal fine dai Legni che sono sopra un'ancora; bastando alla scelta del mezzo più confacevole le elementari nozioni su l'effetto delle vele e del timone, e l'avvertenza che la prua trovandosi ritenuta dall'ormeggio deve la poppa considerarsi qual punto mobile della Nave. Nel fine medesimo, qualora si abbiano gome di canape, sarà utile con calma di vento di mettersi a picco, ed attendere che prima si stabilisca un nuovo vento, per filare altra volta l'ormeggio nella sua nuova direzione; previdenza che non riesce necessaria con le gome catene, essendochè il loro peso impedisce che nelle calme il Legno si avanzi su l'ancora. Che se però, ad onta delle debite precauzioni, abbiasi sospetto che l'ancora fosse imbarazzata, sarà mestieri sospenderla subito per visitarla, affondandone altra invece, o restando nel frattempo in potere di un ancorotto.

Vuolsi notare su ciò, che ove il fondo dell'ancoraggio sia di fango molto molle la Nave è al sicuro dell'inconveniente della volta intorno alla marra, e può rimanere assai bene ormeggiata sopra un'ancora, con molta gomina-catena fuori; giacchè, in questo caso, essa roterà intorno ad un certo punto x dell'ormeggio (Fig.^a 11.^a), e l'ancora e la porzione di gomina Ax saranno nascosti nel fondo.

14. Nell'ormeggiare la Nave in due a *borba di gatta* si avranno i seguenti vantaggi:

1.° che il Legno esegue le sue rotazioni in un'aja sufficientemente ristretta ;

2.° che nei cambiamenti di vento o di marea, la Nave non corre giammai su le ancore, e perciò queste sono sempre libere dagli ormeggi;

3.° che se una delle ancore ari, la Nave rimane in sicuro su l'altra.

Però sopra due ancore dovremo pur considerare aversi i seguenti inconvenienti :

1.° che la Nave non è in grado di dar prontamente alla vela, e che se deve filare per occhio o tagliare gli ormeggi, è costretta ad abbandonare due ancore in luogo di una;

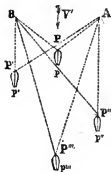
2.° che stando il Legno ormeggiato in due rispetto al vento V (Fig.^a 13.^a), se dirige la prua a V' gli ormeggi risultano in croce come AP' e BP', e se dopo ciò esso ritorni con la prua a V abbattendo dal lato della gomina ch'è per sotto, gli ormeggi prenderanno una volta tra loro, laddove è mestieri che sieno sempre *chiari*. Ad evitare pertanto un tale attorcigliamento, che nei luoghi di marea può ripetersi ogni sei ore (1), dovranno adoperarsi il timone e le vele di taglio, e nei luoghi non dominati da corrente marina sensibile, appena dopo che gli ormeggi sono in croce, converrà distendere dalla poppa un cavo al gavitello dell'ancora che ha l'ormeggio sotto, e su quello alarsi quando la Nave è obbligata per cambiamento di vento a riprendere la primitiva giacitura; giacchè è chiaro che il Bastimento nel prendere la mezza volta descrive la mezza circonferenza che ha per centro l'ancora dell'ormeggio che rimane da sopra, e nel prendere poi la volta descrive l'altra mezza circonferenza che ha per centro l'ancora il cui ormeggio nella mezza volta era da sotto;

3.° che con venti tempestosi nella direzione del rilevamento delle ancore, quella di sottovento rimane senza effetto;

(1) Ad ovviare le volte degli ormeggi nei luoghi di marea, si usa un grosso maniglione a mulinello, proporzionato allo sforzo di due catene, al quale esse si ammagliano da fuori agli occhi di prua, ma per nostra particolare opinione non abbiamo gran fiducia in siffatto comodo sistema.

4.° infine, che una Nave ormeggiata in due non ha al più che tre specie di posizioni per evitare un abhordaggio, cioè (fig.^a 15^a) filando l'ormeggio AP sino a venire in $p'P'$, indi

(Fig.^a 15.^a)



filando BP' e passando in $p''P''$, ed in ultimo ritornando tra le due ancore in $p''P''$.

Cade intanto in acconcio qui di osservare essere una falsa opinione di taluni, che ad ovviare le volte debbasi ormeggiare la Nave per modo, che le gomene ben attesate facciano tra loro un angolo maggiore di 120°; perchè così facendo, quando pure si conseguisse lo scopo, s'incorre nel rischio di maltrattare il rame della carena se si hanno gomene-catene, o di maltrattare gli ormeggi se questi sono di canape, e viensi inoltre a diminuire così

la componente orizzontale dello sforzo delle ancore, ch'è quella che resiste alla Nave, come la catenaria degli ormeggi di cui abbiamo altrove considerato il vantaggio (par.^o 12).

È ancora da avvertire che quando si affonda un'ancora da prua e l'altra da poppa, come alcune volte si pratica nei piccoli porti, non debbonsi attesare di molto gli ormeggi; poichè allora il Legno tratto giù da ambo gli estremi dalle componenti verticali degli sforzi delle ancore, e forzato in senso opposto dalle componenti orizzontali, va soggetto a rompersi e slegarsi.

15. Se un Bastimento è minacciato dal temporale dalla traversia in un ancoraggio scoperto, il miglior partito che può adottare è sovente quello di far vela e guadagnare il largo; ma se per circostanze contrarie ciò non può eseguire, deve disporsi a sostenere su le ancore la furia degli elementi. In tali casi è mestieri non affrettarsi ad affondare altre ancore in aumento di quelle su cui la Nave trovasi stabilita, senza che un imperativo bisogno lo renda necessario, e quindi se il Legno stia sopra un'ancora si comincerà dallo aumentarne l'effetto con filare l'ormeggio, del quale però deve rimanere sempre a bordo la quantità necessaria per filare nuovamente nel caso vogliasi affondare una seconda ancora. Se poi il Bastimento tro-

vasi ormeggiato su due ancore , che non si rilevino per la perpendicolare del vento che soffia , si dovrà filare la gomena che fa angolo minore con la direzione del vento in modo che travagolino egualmente entrambi gli ormeggi. La terza ancora sarà affondata solamente nel caso che una delle prime due ari , o quando l'eccessivo impeto del tempo consigli afforzare maggiormente la Nave ; la quarta ancora infine sarà ritenuta quale ultima risorsa per le gravi necessità. Intanto non si ometterà di diminuire lo sforzo del Legno con sghindare gli alberetti , bracciare i pennoni ad angolo il più acuto possibile con la chiglia , e (qualora si è certo di non poter mettere alla vela) sghindare altresì gli alberi di gabbia , ed ammainare i pennoni maggiori.

Quando la Nave all'ancoraggio resiste ad un cattivo tempo, lo sforzo eccessivo che soffrono le ancore e le gomenè può essere cagione che quelle arino o queste si rompano ; quindi nello ingaggiardire del vento fa d'uopo prendere dei rilevamenti della costa, si per mezzo della bussola, che riportando dei punti rimarchevoli più vicini ad altri più lontani , affinchè dalla alterazione dei detti rilevamenti si possa subitamente conoscere se il Legno ara , o rompe gli ormeggi. Nella stessa veduta si terrà lo scandaglio in mare con una scolta che avvisi se il cordino è chiamato verso prua ; ed infine è da taluni consigliato con molto accorgimento , che stando sopra un' ancora all'ingrossare del tempo debbasi affondare la seconda, e lasciarla a picco con la balestra aperta; in guisa che l'ormeggio possa in caso di sinistro uscir fuori da se medesimo , e dare così sensibile indizio che la prima ancora , o la sua gomena sia venuta a mancare.

Vi ha dei casi in cui un Leguo, per effetto delle grosse ondate che superano la prua , è ridotto alla dura necessità di abbandonare le ancore e gittarsi su la costa per non sommergere ove continui a resistere piu lungamente su le ancore. Imperciocchè il Naviglio spinto bruscamente da un primo maroso va indietro ed innalza la prua in modo da ridurre al minimo la saetta della catenaria degli ormeggi, e poi, mancata la spinta e chiamato nuovamente innanzi dalla eccessiva tensione di quelli,

corre contro un altro maroso e l'urta con una violenza proporzionale alla velocità propria più quella dell'onda. Or la ripetizione continua di questi urti violenti, in cui i marosi si frangono sulla Nave con danno e rovina, mette questa in assai grave pericolo; e qualora non basti alla salute del Legno tagliare l'alberata e buttarla in mare, lo che in vari casi si è con buon successo praticato, rimane al Marino l'estremo partito di portare il Bastimento alla costa nel fine supremo di salvare la vita degli uomini. E però attenderà a far scarocciare il Legno sul punto meno pericoloso del lido, ed a diminuire il più che è possibile la violenza dell'urto: Quindi nel filare per occhio le gomene legherà sull'ultima l'un dopo l'altro quanti ormeggi di canape si abbiano a bordo, e filando questi con sollecitudine, affinchè non vengano rotti da una tensione subitanea, porterà la Nave ad investire in potere di essi.

Vuolsi notare però che quella Nave, la quale affidata a tre o a quattro ancore sia nel pericolo di sommergere, o di rompere ad una ad una le gomene-catene, può forse resistere al temporale sopra un'ancora sola provveduta di lunghissimo ormeggio di canape, o questo rompersi con minore probabilità; dappoichè la prua allora, non più aggravata dal peso e tensione di tre o quattro gomene-catene, può sollevarsi agevolmente sulle onde con poca fatica della Nave e dell'ormeggio: così nel 1805 nella baia della Tavola la Fregata Francese la *Belle Poule*, da fiero temporale ridotta in imminente pericolo, potè trovare salvezza sopra una grossa ancorotta fornita di 250 tese d'ormeggio di canape, col quale dopo rotte tre gomene volevasi portare ad investire (1).

Non è qui nostro scopo discutere quali sieno a preferirsi se le gomene-catene, o quelle di canape, ora che l'opinione generale ha in certo modo deciso la superiorità delle prime; ma nei casi simili a quello sopra accennato è certo che l'elasticità e la leggerezza della canape sono di gran giovamento alla sicurezza del Legno, mentre la rigidezza ed il peso del ferro possono contribuire alla sua perdita. Per tale rigidezza delle catene, quando occorre filarne qualcuna con vento gagliardo, bisogna

(1) Bonnefoux, Le Manoeuvrier complet. Cap.º 1º.

farlo in modo da non assoggettarla ad una violenta tensione tutto in un colpo.

Quante volte il fondo dell' ancoraggio sia poco tenace, o, come suol dirsi, *cattivo tenitore*, e quando si hanno indizi di prosimo cattivo tempo, possono assicurarsi meglio le ancore appennellandole. Infatti l' ancora, che ara quando sia appennellata, facilmente si arresterà per la resistenza che offrirà l'ancoretta e per l'attrito sul fondo dell'ormeggio di questa. Tale ormeggio del pumello è chiaro che debba essere disteso per quanto è possibile, altrimenti l'ancora che ara, acquistando una sensibile velocità prima di essere chiamata dall'ancoretta, svellerà questa dal fondo, o ne romperà facilmente l'ormeggio.

Nelle circostanze di forte cattivo tempo, trovandosi la Nave sopra due ancore, alcuni consigliano di appennellare l'una di esse su l'altra, facendo con l'ormeggio della più debole, che si fila fuori l'occhio di prua, un *occhio scorsoio* su l'ormeggio dell'altra che si ritiene, per modo che ove questa arasse venga da quella sostenuta. Con tale operazione il Naviglio rimarrà sopra un'ancora appennellata con altra ancora, e la sua prua più alleggerita potrà meglio cavalcare le onde.

Dopo tutto quello che si è detto può inferirsi, che le circostanze locali, quelle del Legno, le qualità della stagione, la durata della permanenza, le emergenze di guerra, ed altre simili considerazioni debbono influire su la scelta del modo di ormeggiare la Nave e sulla lunghezza degli ormeggi da filare; e noteremo essere della più grande importanza che i porti più frequentati sieno provveduti di galleggianti bene assicurati, poichè questi offrono ai Bastimenti inapprezzabili vantaggi, tra cui specialmente la maggior sicurezza, l'esser pronti a far vela all'istante, e la economia dei propri ormeggi.

CAPITOLO QUINTO.

METTERE ALLA VELA.

Disormeggiare una Nave — Mettere alla vela nei casi ordinari —

Mettere alla vela nei luoghi di corrente —

Mettere alla vela con vento gagliardo o tempestoso.

16. Una delle prime manovre, che si offrono all' attenzione del giovane marino , è quella con cui la Nave mette alla vela. Nel cominciare perciò da questa noi avvertiremo tutto quello che riesce di principale interesse, ritenendo che solamente una lunga esperienza e la perfetta cognizione degli effetti delle vele e del timone possono dare il colpo d'occhio e la previggenza necessaria a bene eseguirla nelle svariate circostanze.

In tutti i casi le apparenze atmosferiche , lo stato del mare, le indicazioni barometriche , le conoscenze locali debbono essere di guida a chi comanda nel decidere la partenza; chè, a meno di una imperiosa necessità, non deve una Nave lasciare l'ancoraggio senza una sufficiente probabilità di prosperamente cominciare la sua navigazione.

Per dare alla vela intanto è mestieri che il Legno sia a picco sopra un' ancora ; e però se esso trovasi ormeggiato in due , converrà prima disormeggiarlo con salpare un' ancora e rimanere in mare quella delle due su la quale meglio giova eseguire la partenza, sul che è a riflettersi :

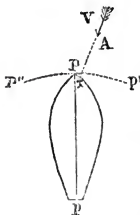
1.° che salpando prima l'ancora di sottovento , la Nave rimarrà maggiormente al vento, e quindi in migliore posizione

per correre una bordata , oltre che non rinculerà ad un tratto su l'altra ancora con pericolo d'imbarazzarne la gomina ed anche svellerla dal fondo. E pure per tali ragioni, ove il Legno sia ormeggiato in due pel flusso e riflusso, converrà salpare prima l'ancora che rimane più da poppa ;

2.° che l'ancora su la quale si mette alla vela debb'essere quella che più agevola la manovra per riguardo ai Bastimenti e pericoli vicini, onde, se per questo giovi meglio spedar prima l'ancora di sopravento o della corrente, sarà d'uopo distendere preventivamente un gherlino da prua, sia su qualche altro Legno o galleggiante, sia su di un'ancoretta, ad oggetto di non cadere ad un tratto su l'ancora di sottovento ;

3.° che ove poi, per le precedenti considerazioni, risulti indifferente salpare prima l'ancora di dritta o quella di sinistra, debbasi aver per norma di lasciare l'ancora del lato opposto a quello sul quale nel mettere la vela vuolsi fare abbattere la Nave; dappoichè abbattendo questa dal lato dell'ancora scaroccherà su l'ormeggio, e quindi la gomina per lo attrito sotto la carena verrà rientrata con maggior fatica, il rame potrà esserne danneggiato, e sarà quasi inevitabile che l'ancora s'imbarazzi col tagliamare o con la chiglia. Altra ragione vi è pure cui il Manovriere deve por mente, e si è che la

(Fig.ª 16.ª)



Nave Pp (Fig.ª 16.ª) ritenuta dall'ancora A il cui ormeggio entra per l'occhio di prua x , non tiene esattamente la sua chiglia nella direzione pel vento V, ma dessa fa con la linea del vento un angolo dipendente dalla grandezza di Px , per lo che il Legno trovasi in miglior disposizione per abbattere verso P'' che non verso P' .

Qualora avvenga nel disormeggiare la Nave, che ambedue le ancore si rilevino nella direzione della prua, bisognerà ricuperarne in pari tempo gli ormeggi perchè non s'impiglino tra loro, e giunti a picco della più vicina si spederà, per fare poi altrettanto dell'altra. Che se l'ancora più vicina debba essere salpata l'ultima, allora venuta la Nave a picco di essa comin-

cerà a filarne nuovamente la gomina per andare a picco della più lontana.

Tutte le volte che, a causa di un altro Bastimento ancorato in vicinanza o di un ostacolo qualsiasi, non possa la Nave farsi a picco di un'ancora che vuol salpare, dovrà eseguire un tal lavoro col mezzo di una barca.

Salpata e messa a posto la prima ancora, si ricupererà la gomina della seconda quanto credesi convenevole alla sicurezza del Legno; nel caso però si dovesse mettere alla vela immediatamente bisognerà tirarsi più o meno a picco, regolandosi con la gagliardia del vento o della corrente, la qualità del fondo, e la profondità delle acque.

Trascureremo qui di parlare del modo di disormeggiare e di mettere alla vela quando la Nave trovasi ancorata in un porto chiuso, o difeso da opere idrauliche, dal perchè tale manovra è variabile a seconda dei casi, e la precisione nell'eseguirla dipende principalmente dalla conoscenza speciale del luogo e dal buon uso dei tonneggi.

Nel tempo che il Naviglio si disormeggia, o dopo salpata la prima ancora, si faranno tutti i preparativi di partenza e verrà disposta ogni cosa pei bisogni della Navigazione. A tale uopo si appronteranno tutti i cavi necessari al maneggio delle ancore, ed alla manovra delle vele; si ungeranno con materie grasse ed oleose quei punti dell'alberata e degli attrezzi ove lo scorrere delle manovre può generare grande attrito; si garantiranno con *paglietti* o con *lapazze* quelle parti che possono esser guaste dal contatto di altre; si metterà dentro la barca e la si attrincherà convenientemente; si alzeranno le lance qualora non abbisognino per rimurchiare la Nave; si caricheranno in guerra i cannoni e si attrincheranno, serrando i portelli della prima batteria e quelli anche della seconda se fa mestieri; si allestiranno i cavi di tonneggio che possano servire nella posizione attuale del Legno; si terranno tutte le vele pronte ad essere spiegate, serrando preventivamente alle gabbie quei terzaroli che la forza del vento richiede; infine si avrà cura di legare un cavo sottile al gavitello dell'ancora su la quale si mette alla vela, per ricuperarlo a bordo a suo tem-

cammino. Quando invece il Legno, per seguire la sua via, abbia a compiere una intera mezza rotazione o all'incirca, fa d'uopo che le vele di poppa siano dal principio disposte in croce; in tal modo, allorchè la prua sarà girata di 12 rombi verso P'' le vele di prua AB venute in ralinga (*sfileggiare*) non avranno più alcuno effetto, e si potranno controbracciare nel modo più conveniente per la via da seguire. Ma dopo i primi otto rombi di poggia, l'effetto Cd di esse nel verso del rinculo diminuendo man mano ed aumentando l'effetto nel verso del cammino delle altre di poppa, ne risulta che il Naviglio comincerà ad andare innanzi tosto che il vento è a 10 o 12 rombi dalla prua, ed il timone si dovrà disporre in senso contrario per continuare la rotazione sino alla via da seguire, bracciando in ultimo analogamente a questa le vele di poppa.

Può adunque in generale conchiudersi che, nei luoghi in cui non vi è corrente marina nè altra circostanza speciale da considerare, trovandosi il Legno con la prua al vento e su l'ancora del lato opposto a quello sul quale deve abbattere, è d'uopo per mettere alla vela:

1.° bracciare le vele di prua per le mure opposte a quelle che debbonsi prendere;

2.° bracciare le vele di poppa nel senso opposto a quelle di prua se il Bastimento deve poggiare meno di otto rombi, e bracciarle in croce se deve poggiare di più;

3.° finchè il Legno non comincia ad andare innanzi si terrà il timone dal lato opposto a quello sul quale la Nave deve abbattere.

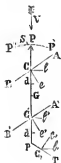
Nella manovra anzidetta è evidente che i fiocchi, alzati appena la Nave principia ad abbattere, agevoleranno molto la rotazione; ma giunto il Legno nella sua via devesi ad essi fare equilibrio con la randa, o scemarne l'effetto mollandone le scotte. E noteremo di più che, siccome il Naviglio all'ancora ha sempre un certo moto di oscillazione intorno al suo asse Verticale, conviene alle volte quando si è sul punto preciso di spedar l'ancora attendere che termini l'abbattuta contraria a quella che si desidera di avere, e dopo alzare i fiocchi, spedare subito, e così profittare della naturale propensione

del Legno all'abbattuta che si brama. Nella nostra pratica del mare abbiamo spesso veduto, e specialmente in isquadra, l'esito favorevole di questa finezza di manovra, ed abbiám veduto dei Legni abbattere al contrario del bisogno, per la sola ragione di non aver posto mente alla scelta dell'istante preciso di spedar l'ancora.

Quando poi per delle circostanze facili a presentarsi il Naviglio fosse obbligato ad abbattere dal lato dell'ancora, per evitare gl'inconvenienti che ne risultano e di che abbiamo sopra fatta parola, la manovra potrà ordinarsi come segue se la posizione della Nave rispetto agli ostacoli che la circondano ne permette la esecuzione: allorchè il Bastimento è a picco dell'ancora si spiegheranno le vele e si braceranno tutte per le mure che esso deve prendere, mettendo il timone dal lato op-

(Fig.^a 18.^a) posto all'abbattuta. Rappresenti infatti la Fig.^a 18.^a tale disposizione nello stato prossimo al moto del Legno Pp, è chiaro che questo sarà spinto nel verso del rinculo dalla somma delle componenti Cd e C'd' dello sforzo delle vele, ed, appena spedata l'ancora, il timone con l'effetto $C_l \times C_l G$ agirà, insieme con quello $C'l' \times CG$ delle vele di poppa, in senso contrario dell'effetto $Cl \times IG$ delle vele di prua il quale spinge la prua verso P', in conseguenza di che la Nave rinculando si manterrà secondo Pp. È fuor di dubbio che nei primi istanti, essendo l'effetto delle vele di poppa molto piccolo perchè quelle di prua tolgono loro il vento, e l'effetto del timone

nullo perchè non ancora cominciato il rinculo, il Bastimento comincerà dal rotare verso P' per lo effetto preponderante delle vele di prua; ma è chiaro bensì, che dopo due o tre rombi di rotazione i momenti $C'l' \times C'G$ e $C_l \times C_l G$ divenendo più efficaci dell'altro $Cl \times CG$, la Nave ritornerà verso P'', e seguirà così a rinculare in una direzione assai prossimamente parallela alla Pp. Sospesa poi che sarà l'ancora alla grua, al termine di un'orzata, si controbraceranno immediatamente le vele di prua, e si alzeranno i fiocchi con le scotte da sopravvento; sicchè la Nave disposta secondo il caso considerato più sopra (Fig.^a 16.^a) abbatterà verso P''.



Potrebbe ancora bracciare in croce tutto il sistema velico, e far rinculare il Naviglio col timone in mezzo durante il tempo necessario a sospendere l'ancora; ma è allora difficile evitare che il Legno rinculando non abbatta ad uno dei lati.

Quando però nel caso che consideriamo la Nave non avesse abbastanza spazio da rinculare, e dovesse necessariamente abbattere nel mettere alla vela sul lato dell'ancora, è mestieri che con poche vele guadagni il largo recuperando l'ormeggio, e strette poi le altre mure, quando è possibile, metta l'ancora a posto.

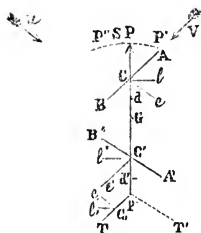
18. Tutte le volte che su l'ancoraggio le acque abbiano un corso proprio, il Naviglio per l'azione simultanea del vento e della corrente prenderà quando è ancorato la direzione della risultante, e perciò la prua potendo esser variamente diretta, per rispetto al vento ed alla corrente, la manovra di mettere alla vela dovrà a seconda dei casi essere analogamente modificata. Basta però che il Manovriere sia bene inteso dello effetto delle vele e del timone, perchè in tutte circostanze possa di entrambi avvalersi nel modo più conveniente allo scopo. Avvertiremo solamente che se il timone, come dicemmo, non riceve spinta dal corso proprio delle acque allorchè la Nave è in cammino, ne riceve certamente nello stato prossimo al moto di questa, e nei primi istanti del suo muovere: quindi nel mettere alla vela è d'uopo, sino a che la Nave non acquista interamente la velocità che le acque le comunicano, disporre il timone nella posizione più utile a favorire l'abbattuta, prendendo in considerazione appunto il corso speciale delle acque, cioè la direzione secondo la quale esse investono il timone.

Premesso ciò, le norme pei casi più generali saranno le seguenti:

1.° se il vento e la corrente abbiano la stessa direzione le regole enunciate nel paragrafo precedente non subiscono modifica che solo per quel che riguarda il timone, il quale deve situarsi dal lato dell'abbattuta finchè la Nave non acquista la medesima velocità delle acque;

2.° qualora la prua sia tra la direzione del vento V e quella della corrente u (Fig.^a 19.^a) e debba la Nave abbattere dal lato del vento cioè verso P' , la manovra sarà sempre di difficile

(Fig.^a 19.^a)



riuscita, ed impossibile forse nel caso che l'angolo VGP sia maggiore di due rombi (par.^o 31). Ad ogni modo le vele ed il timone si disporranno come veggonsi nella figura onde ottenere la rotazione verso P'; i fiocchi, con le scotte dal lato delle mure a prendersi, si alzeranno appena si crede che possano ricevere il vento da P''; la randa con la boma dal lato del vento sarà distesa nel principio della manovra, per imbrogliarsi quando il ven-

to è di prua, ed il timone disposto come pT' , che nei primi momenti riesce di pochissimo o niuno effetto, sarà cambiato appena il Legno per lo acquistato rinculo supera la velocità delle acque. In tal guisa, quando l'ancora abbandona il fondo, la prua roterà probabilmente (1) verso P', per la somma dei momenti $C \times CG$ e $C' \times C'G$, sicchè oltrepassata la Nave la linea del vento la manovra diviene nel resto simile a quella del paragrafo precedente;

3.^o ove poi il Naviglio diretto come sopra debba abbattere dal lato della corrente, le vele ed il timone si disporranno in senso inverso; cioè le vele di prua si braceranno per le mure opposte a quelle da prendersi, le vele di poppa al contrario, ed il timone si situerà dal lato della corrente per utilizzare la sua azione nello stato prossimo al moto. Spedata l'ancora, quando si giudica che la corrente non agisce più sul timone, devesi questo mettere in mezzo, ed allorchè la rotazione verso P'' è assicurata, cioè che le vele di poppa sono già gonfie dal vento, dovranno controbracciarsi le vele di prua;

4.^o nel caso che il Naviglio sia diretto al vento V e debba abbattere dal lato della corrente u (fig.^a 19.^a), la manovra riesce simile a quella del caso precedente; solo è da riflettere chè giova tenere come si è detto il timone dal lato della corrente sino a che la Nave non superi rinculando il corso proprio

(1) Vedi Doubreuil, Manuel de Matelotage et de Manoeuvre par.^o 582.

$C/L \times C/G + CL \times CG$. Quindi giunta che sarà la Nave col vento dritto da poppa, converrà bracciare in croce le vele di prua, quelle di poppa in ordine alla via da seguire, e spiegata la randa continuare la manovra al pari del caso della fig.^a 20.^a

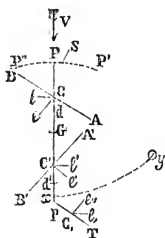
19. A fine di rientrare agevolmente e con minor fatica l'ormeggio dell'ancora su la quale si mette alla vela, è utile non ispiegar le vele che quando la Nave è quasi a picco; e vuolsi avvertire che la velatura da esporre al vento deve esser quella più adatta alle qualità del tempo ed alla posizione del Naviglio. In generale non vengono adoperate le basse vele perchè esse col vento in faccia di poco agevolano l'abbattuta, mentre aumentano di molto il rinculo e complicano la manovra, la quale giova semplificare quanto si può, atteso che gran parte della ciurma trovasi quando si mette alla vela occupata al salpamento dell'ancora e maneggio delle gomene.

Con vento gagliardo poi è convenevole stender le vele quando la Nave giunge a picco dell'ancora, perchè prima esse metterebbero in pericolo l'alberata pel forte urto che vi esercitano, e, quello che più rileva, potendo staccare anticipatamente l'ancora dal fondo produrrebbero che il Legno si trovi ad un tratto scarocciato sugli oggetti che lo circondano: epperò in questo caso si costuma sciogliere i gerli (*giarri, garzette*) lasciando le vele serrate per mezzo di solo filacce, ed issare e bracciare convenientemente i pennoni, per modo che nello istante in cui l'ancora viene spedata prontamente si spiegano le vele con lo alare sulle scotte. È chiaro che siffatta maniera di mettere alla vela, detta presso noi *alla Spagnuola*, offre il vantaggio di far rinculare di poco la Nave, ma richiede nella esecuzione molto ordine e sufficiente addestramento della ciurma.

Nel caso pertanto di vento molto gagliardo, sarà utile stendere un forte gherlino su qualche altro Legno o galleggiante qualunque che sia in direzione della prua, affinchè, salpata l'ancora e rimasta la Nave assicurata al gherlino, possa tutta la ciurma venire adibita alla manovra delle vele. In mancanza però di simile aiuto, ove non vogliasi eseguire la manovra antecedentemente descritta, giunta la Nave a picco si molleranno le sole vele maggiori, ed al più si aleranno le sole scotte di gabbia senza alzarne i pennoni.

Quando per speciali motivi è necessario che il Naviglio nel mettere alla vela abbia una sollecita abbattuta ed il minimo rinculo possibile, giova fare uso della codetta; cioè se

(Fig.^a 22.^a)



(Fig.^a 22.^a) dinoti y un altro Legno, un galleggiante qualsiasi, o un ancorotta della Nave Pp, ed xy un gherlino ivi legato e di cui la cima sia ritenuta da uno dei portelli poppieri x della batteria; egli è chiaro che ove questo trovisi debitamente attesato nel momento che l'ancora lascia il fondo, il Bastimento Pp chiamato a rinculare per le componenti Cd e $C'd'$ dello impulso delle vele, roterà per la resistenza della codetta xy intorno ai punti x ed y ; e quindi la somma dei momen-

ti $Cl \times CG + C'l' \times C'G + C,l' \times C,G$ che spingono la prua verso P' , sarà efficacemente cooperata dalla detta codetta; la quale, poichè deve distruggere il rinculo, sarà tanto meglio disposta quanto più piccolo è l'angolo yxP .

La necessità di mettere alla vela su la codetta per evitare il rinculo, non è forse in alcun caso così rilevante come quando la Nave sorpresa su l'ancoraggio da un temporale di traversia, o inabile ad affrontare più lungamente su le ancore l'urto del tempo, voglia trovare salvezza col mettere alla vela. In simile urgenza si serreranno alle quattro vele maggiori i terzaruoli bisognevoli, si braceranno i pennoni di poppa per le mure da prendere, e quelli di prua in senso contrario, lasciando le vele serrate con deboli ligature. Si darà volta un forte gherlino per uso di codetta fuori l'occhio di prua su la gomina del lato opposto a quello sul quale la Nave deve abbattere, e condottane la cima lungo il bordo dentro uno dei portelli poppieri di batteria, lo si tesserà convenientemente per mezzo dell'argano. Allestita ogni cosa per la partenza, si taglierà, smaglierà, o filerà per occhio prima la gomina del lato sul quale il Legno deve abbattere, in appresso quella su cui è legata la codetta, e si alzerà la trinchettina di fortuna: di tal maniera la prua scosterà dalla linea del vento, ed allorchè si stima as-

sicurata l'abbattuta si controbracceranno i pennoni di prua , si stenderanno col vento a sei rombi le quattro vele maggiori e la randa di fortuna , e si taglierà il gherlino di codetta qualora non siasi di già spezzato per la forte tensione.

Quanto si è detto in questo capitolo sul modo di mettere alla vela un Naviglio, basta a dare al giovane Marino una idea generale di tale manovra nei casi più frequenti a verificarsi ; ma la pratica del mestiere, e, ripetiamo sempre, la perfetta istruzione nel maneggio delle vele e del timone, possono solamente fargli acquistare il colpo d'occhio ed il criterio necessario a ben risolversi nelle svariate circostanze che tuttodi si offrono nella vita di mare.

CAPITOLO SESTO.

IL NAVIGLIO IN CAMMINO.

**Modi di navigare — Sopravento e Sottovento —
Governo delle Navi.**

20. Le principali ragioni per le quali una Nave mette alla vela possono essere le seguenti :

- 1.^o trasferirsi da un luogo ad un altro ;
- 2.^o eseguire una crociera ;
- 3.^o allontanarsi da un ancoraggio mal sicuro, sia per prenderne uno migliore, sia per resistere sotto vela ad un temporale dalla traversia.

Per la felice e pronta riuscita di una navigazione, ed il buono assegnamento della via da seguire, è necessaria una esatta conoscenza dei mari nei quali si veleggia, cioè a dire della configurazione delle coste e porti vicini, della specie dei banchi e pericoli che s'incontrano, dei venti che vi spirano, delle condizioni del tempo nelle varie stagioni, del corso speciale delle correnti, ed in tempo di guerra della probabilità di abbattersi col nemico, quindi il giovane Marino comprenderà agevolmente quale importanza si abbia per lui lo studio dei portolani, della idrografia, della geografia marittima, della meteorologia, e quanto sia ad apprendere dalla esperienza dei più anziani, e di coloro che lungamente frequentarono le diverse località. Oltre ciò per ben sostenere una crociera deve il Marino preventivamente conoscere dove possa riparare la Nave in caso di danno o di tempo cattivo, dove provvedersi di viveri e di acqua, ed allorquando la

crociera ha uno scopo militare, deve essere informato di tutte le circostanze che contribuissero a renderla più utile ed efficace. Infine l'uffiziale al comando di un Legno da Guerra, essendo responsabile verso lo Stato della salute degli uomini e della Nave, e soprattutto poi dell'onore della propria bandiera, è tenuto a molteplici ed importanti doveri; l'igiene e la disciplina della ciurma, la istruzione così marineresca che militare della stessa, la conservazione del Legno e degli attrezzi, debbono quindi richiamare di continuo la sua attenzione. E ciò avvertiamo soltanto perchè i giovani, bene apprezzando l'importanza del compito ad essi serbato, nulla trascurino per rendersi pure abili a compirlo onorevolmente.

In accordo alle precedenti considerazioni, stabilita che sarà la via da seguire, il Naviglio può trovarsi a navigare rispetto alla direzione del vento in uno de' seguenti modi:

col vento *in fil di ruota*, o *in poppa*, quando il vento spiri da poppa nella direzione della chiglia;

col vento *largo*, quando questo fa con la chiglia da prua verso poppa un angolo tra 180° e 90° , sia a dritta, sia a sinistra della Nave;

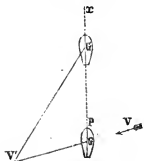
col vento a *mezza Nave*, quando il vento è perpendicolare alla chiglia su qualunque dei lati. In questi tre modi di navigare la componente dell'effetto delle vele perpendicolari alla chiglia si equilibra con la resistenza delle acque contro il traverso in modo tale, che il Legno segue esattamente la via voluta e non v'è da tenere conto alcuno dello scaroccio. Inoltre nel 2° capitolo, discorrendo dell'effetto delle vele, si è notato che per la disposizione del sartame e dell'alberatura non riesce di bracciare i pennoni ad angolo minore di 40° con la chiglia, quale angolo poi mercè le boline è per le vele ridotto a 35° ; e poichè dall'esperienza si ha che l'angolo d'incidenza del vento su le vele, per essere utile al cammino del Legno, non debba esser minore di 30° , ne risulta che l'angolo di 65° a 70° , ossia di sei rombi, è il minimo che possa il vento fare con la prua perchè il Bastimento abbia progresso in una data direzione. Stabilito tale limite ne derivano altri due modi di navigare, nei quali propriamente è da considerare lo scaroccio, cioè:

a buon braccio, quando il vento fa con la prua un angolo tra 90° e 65° , sia a dritta sia a sinistra;

di bolina, o a sei rombi mure a dritta o sinistra, quando il vento è sei rombi lontano dalla prua ad uno dei lati.

E qui cade in acconcio dire alcuna cosa intorno al problema di determinare in quale andatura della Nave, rispetto al vento, questa (in parità di circostanze) acquisti la massima velocità diretta. Come che a prima giunta sembri tale andatura dover esser quella in fil di ruota, nella quale tutto lo impulso delle vele si esercita nel senso della chiglia, pure la pratica dimostra che la massima velocità si ottiene a vento largo. La ragione di questo fatto fu creduta da principio esser quella che col vento largo tutte le vele sono colpite dal vento, mentre in fil di ruota le poppiere impediscono che il vento giunga alle prodiere; trascurando così di riflettere che supposta pure una sola vela alle Navi, può nella pratica l'andatura della massima velocità diretta esser quella del vento largo. Ma i dotti autori dello scorso secolo, che assegnarono all'arte del manovrare scientifici principi, dimostrarono il fatto in parola con più valevole ragionamento; laonde, volendo noi seguire le loro norme, cominceremo dal considerare quale differenza vi abbia tra la forza e direzione assoluta del vento, e la sua forza e direzione relativa, tanto più che una tale disamina è indispensabile alla soluzione di quasi tutti i problemi di manovra.

(Fig.^a 23.^a)



Se la Nave G seguendo la via Gx (Fig.^a 23.^a) percorra in un istante di tempo la GG', e dinoti GV' la forza e direzione assoluta del vento V in detto istante, è evidente che la G'V' ne dinoterà la forza e direzione relativa, quella cioè indicata dai mostraventi, e secondo la quale (1) vengono effettivamente spinte le vele. Ora nel caso che il Legno navighi in fil di ruota, essendo l'angolo G'GV' uguale a ze-

(1) Krantz, Elements de la Theorie du Navire pag. 241, 242. Toulon 1852.

ro la direzione assoluta del vento è la stessa della relativa, ma la forza assoluta di esso trovasi nel fatto diminuita di tutta la velocità della Nave. Nell'ingrandirsi però l'angolo $V'GG'$ aumenta pure la $G'V'$ in rapporto alla GV' , di talchè vi sarà un limite in cui esse si uguagliano, e poi la $G'V'$ risulta maggiore di GV' ; ed invero se il Legno potesse avere (come p. e. con altro motore) una velocità in direzione opposta del vento, è chiaro che $G'V'$ risulterebbe uguale a $GG'+GV'$.

Chiamiamo intanto u la velocità diretta della nave, v quella assoluta del vento, e v' la relativa, sarà

$$\cos V'GG' = \frac{u^2 + v^2 - v'^2}{2uv},$$

e nel caso che v sia uguale a v'

$$\cos V'GG' = \frac{u}{2v} :$$

quale formola ci determina appunto il valore che debba avere l'angolo $V'GG'$ quando la forza assoluta e la relativa del vento risultano uguali; di modo che avendo l'esperienza dimostrato non avere il vento quella prodigiosa velocità che per lo passato gli si attribuiva, potremo con Ivan supporre che il Legno ne acquisti i $\frac{20}{27}$ (1), ed allora avremo

$$u = \frac{20}{27}v, \text{ e } \cos V'GG' = \frac{10}{27} = \cos 68^\circ 16',$$

d'onde

$$G'GV = 111^\circ 44'.$$

Perciò conchiuderemo

1.° che la direzione assoluta del vento è sempre più poppiera della relativa;

2.° che la forza assoluta del vento è maggiore della relativa dal navigare in fil di ruota sino a che il vento è a 10 rombi dalla prua, viceversa da tal limite in poi.

Ciò posto, se col vento in fil di ruota l'impulso E della vela si esercita tutto a produrre la velocità diretta della Nave, quando il vento è largo, cioè la vela bracciata ad angolo α con la chiglia, dello impulso totale E' della vela non è che la sola

(1) Ivan traduit par Lèveque, Examen Maritime Vol. 2.° par.° 352 (note).

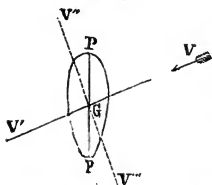
componente $E' \sin \alpha$ quella che produce la velocità diretta. E perciò ritenendo costanti tutte le altre quantità che entrano nel valore dello impulso velico nei due casi, è chiaro che l'aumento di tal valore allorchè il Bastimento naviga a vento largo può unicamente dipendere dallo eccesso della velocità relativa del vento su la velocità assoluta, quindi sempre che la ragione con cui la velocità relativa del vento aumenta è maggiore di quella del raggio a $\sin \alpha$, l'andatura che dà il massimo cammino diretto non può essere quella in fil di ruota. E siccome il rapporto del raggio a $\sin \alpha$ è lo stesso in qualunque circostanza, ed è piccolissimo per essere tra il vento in fil di ruota ed il vento largo l'angolo α poco minore di 90° , mentre il rapporto della velocità reale alla velocità relativa del vento è variabile, crescendo col crescere della velocità diretta della Nave; può bene intendersi che questo possa alle volte essere maggiore di quello, specialmente con vento gagliardo e con un Bastimento molto veliere. Ne ci è possibile determinare precisamente la grandezza dell'angolo che la direzione del vento far deve con la chiglia nelle diverse circostanze per ottenere il massimo della velocità diretta, poichè in tale ricerca dovrebbero mettersi a calcolo tutte le quantità di cui essa velocità è funzione, delle quali alcune variano secondo la diversa ipotesi su la resistenza dei fluidi, ed altre non possonsi nel fatto precisare come accennammo nel secondo capitolo. Onde nella pratica riterremo esser l'andatura a vento largo quella del massimo cammino diretto, spesso anche quando si consideri una sola vela alla Nave, bastandone qui lo aver teoricamente esposto come questo fatto possa avvenire.

21. Dal rapporto che vi ha tra la direzione della prua e quella del vento, se si eccettui il caso di navigare in fil di ruota, si trae la nota distinzione dei due lati della Nave in *sopravento* e *sottovento*.

Essendo di molta importanza in mare poter conoscere se un oggetto è sopravento o sottovento ad un Legno, fa mestieri ricordare quanto nel precedente paragrafo si è detto su la differenza che vi ha tra la direzione assoluta del vento e la relativa, allorchè il Bastimento trovasi in cammino. Tra i diversi

modi suggeriti dai trattati di manovra per determinare la direzione assoluta del vento, il più semplice, e forse anche il più esatto, si è quello di prendere la metà dell'angolo delle due linee di bolina, che segue una Nave rispetto al medesimo vento, praticamente determinate (1).

(Fig.^a 24.^a)



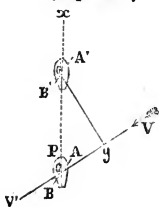
Ciò premesso, se nella (Fig.^a 24.^a) s'intenda menata la V''' perpendicolare alla direzione assoluta VV' del vento, tutti gli oggetti che sono dal lato di V rispetto alla V''' , sono a considerarsi sopravvento della Nave G , e quelli dal lato V' , sottovento ad essa (2).

Or se un Legno, dopo fatto vela e stretto il vento a sei rombi, debba condursi ad un luogo che sia tanto da sopravvento, che per giungervi gli sia mestieri avanzare in una via sopravvento alle due che seguir potrebbe di bolina, il manovriere dovrà por mente alla velocità con la quale è possibile alla Nave di guadagnare al vento, ed è chiaro :

1.^o che sarà impossibile guadagnare al vento sempre che la via del Legno corretta di scaroccio e dello effetto delle correnti, risulti perpendicolare alla direzione assoluta del vento :

2.^o che vi sarà in tutt'altro caso una disposizione tale della vela rispetto alla chiglia, e di questa rispetto al vento, per la quale lo avanzarsi della Nave sopravvento risulta un massimo.

(Fig.^a 25.^a)



Poichè se ritenendo le denominazioni delle Fig.^e 23.^a e 24.^a abbassiamo nella (Fig.^a 25.^a) da G' su VV' la perpendicolare $G'y'$, la Gy dinoterà la quantità che il Legno guadagna al vento nel percorrere la GG' . Ed ove per ipotesi si diminuisse l'angolo VGG' del vento con la direzione della chiglia, aumenterebbe è vero la Gy , ma a discapito dell'angolo d'incidenza VGA del vento su la

(1) Bouguer, Manoeuvre des Vaisseaux lib.^o 3.^o sez. 1.^a cap.^o 2.^o

(2) Idem idem lib.^o 3.^o sez. 1.^a cap.^o 1.^o

vela AB, e quindi della velocità diretta della Nave; di tal che nello stesso spazio di tempo giungerebbe in un punto da sopravvento alla GG', più vicino a G che non è G', guadagnando così nella GV forse meno che nella condizione precedente. Se invece poi nell'accostarsi la Nave di più alla direzione del vento fosse stato possibile diminuire l'angolo AGP della vela con la chiglia, e con ciò si fosse mantenuto costante l'angolo d'incidenza del vento su la vela; la componente nel senso della chiglia dello effetto totale della vela stessa risulterebbe diminuita, ed aumentata l'altra ad essa perpendicolare; cioè la velocità diretta della Nave sarebbe stata minore, e più grande lo scaroccio, quindi probabilmente il Legno avrebbe nel fatto seguita la stessa via GG', ma con minore velocità diretta.

Questo problema distesamente trattato dai più insigni autori dell'arte del manovrare (1), ha ricevuto diverse soluzioni secondo le differenti ipotesi su l'urto e la resistenza dei fluidi; ma non occorre assumere tale impegno, essendo scopo di questo lavoro soltanto la esposizione di quelle verità che dalla teorica e dalla pratica vengono stabilite con certezza, ed indicare ai giovani in quali ricerche essi possono applicare l'ingegno per accrescere la massa delle loro cognizioni: sicchè ci basterà di notare sul proposito che dalla posizione delle sartie essendo limitato l'angolo delle vele con la chiglia e dalla pratica determinato quello che il vento deve fare con la stessa perchè la velocità diretta di bolina sia un massimo, non sarà conveniente nel fine di guadagnare maggiormente al vento diminuire tali angoli al di là del limite discusso nel Cap.^o 2.^o

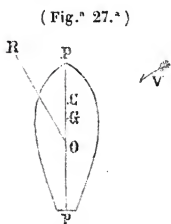
Supposto ora che la Nave N (Fig.^a 26.^a) segua la linea di bolina di sinistra Nn, e voglia trasferirsi al luogo L dal quale soffia il vento, è chiaro che continuando sempre in tale direzione non potrà giungere al punto L; ma se pervenuta in n, d'onde rilevasi L per l'altra linea di bolina essa stringa, il vento con le altre mure raggiungerà il suo scopo; ed ugualmente giungerà in L se con un successivo cambiar di mure percorresse lo zig-zag

(1) Bouguer, Manoeuvre des Vaisseaux lib.^o 3.^o sez. 3.^o cap. 5.^o ed 8.^o —
Ivan traduit par Lèveque, Examen Maritime vol.^o 2.^o lib.^o 4.^o cap.^o 2.^o

22. Qualunque sia il modo di navigare è necessario che il Naviglio segua senza deviare la via stabilita: l'arte di mantennervelo, distruggendo lo effetto delle forze contrarie che lo travagliano, è conseguenza dei principi che costituiscono la teoria del *Governo delle Navi*.

Le forze che agiscono sul Legno in movimento possono ridursi a due, cioè la resistenza delle acque, e l'impulso delle vele. Nel secondo capitolo si è veduto come ciascuna delle medesime si decomponga in due altre, l'una nel senso della chiglia, l'altra perpendicolare al piano Longitudinale; delle quali le ultime, essendo le solo componenti che tendono a far rotare il Legno intorno all'asse Verticale, sono quelle appunto i cui momenti dobbiamo qui analizzare per dedurne i principi generali che riguardano il governo delle Navi.

Il centro delle resistenze laterali delle acque corrispondendo, come si è già detto, in O (Fig.^a 27.^a) da poppa al centro di gravità G, è chiaro che il Legno non può mantenersi in una costante direzione se il centro di sforzo delle vele non coincida con detto punto O. Tale considerazione indusse alcuni geometri (1) a conchiudere che, per durare la Nave in una data direzione, era mestieri che i costruttori stabilissero per modo la posizione degli alberi da far cadere in O il centro di sforzo velico; poichè essi supponevano (servendoci delle parole istesse d'Ivan) (2) che tal centro di sforzo delle vele rimanesse immobile, sempre che la posizione e distribuzione delle vele rimaneva la stessa; ma siccome nel secondo capitolo si è veduto che la posizione del centro di sforzo velico è variabile a seconda della curvatura delle vele e dello sbandamento della Nave, cose dipendenti dalla forza del vento in parità di altre circostanze, egli è facile ravvisare, come Ivan, il loro errore e la ragione per la quale il



(1) Jean Bernoulli, Nouvelle Théorie de la Manoeuvre des Vaisseaux Cap.^o 12.^o Bouguer, Traité du Navire Lib.^o 3.^o sez. 3.^a Cap.^o 1.^o

(2) Ivan traduit par Lèveque, Examen Maritime Vol. 2.^o lib.^o 5.^o Cap.^o 5.^o

punto C centro di sforzo velico, quando le vele sieno supposte delle superficie piane, si è fatto risultare da prua al centro di Gravità G (par.° 8.°). Adunque il governo dei Navigli sarà dipendente dalla posizione rispettiva dei punti G , C ed O , la quale è conseguenza :

- 1.° delle forme della carena ;
- 2.° del peso e distribuzione del carico del Legno ;
- 3.° della situazione degli alberi e dimensioni delle vele ;
- 4.° della superficie velica spiegata, della sua distribuzione tra i sistemi prodiere e poppiere , e della sua posizione rapporto al vento ;
- 5.° della gagliardia e direzione del vento rispetto alla chiglia.

Tutte le dette circostanze adunque hanno influenza sul governo delle Navi, e di esse, se le prime tre riguardano quasi esclusivamente il costruttore e l'armatore, le ultime due appartengono al manovriere , debito del quale si è di disporre la superficie velica nel più valevole modo per ottenere che il punto C cada sempre nella direzione della risultante RO delle resistenze delle acque ; senza la quale condizione il Naviglio non potrà mantenersi in una direzione costante, e sarà d'uopo distruggere col timone la rotazione cagionata dalle forze che agiscono in C ed in O. Questa rotazione sarà l'effetto della somma dei momenti di tali forze allorchè G cade tra C ed O, e della loro differenza quando G rimane da prua. Ma è noto che il timone non può produrre i movimenti di rotazione senza nuocere al cammino diretto della Nave (Cap.° 3.°), quindi è che, per norma generale, *non debbesi adoperare il timone nel fine di mantenere il Legno in una direzione costante, eccetto pei piccoli disturbi momentanei dell'equilibrio di governo.*

Ora in quanto alle prime tre delle circostanze enunciate più sopra, comechè esse non riguardino il manovriere , pure gioverà accennare :

1.° che lo slancio di prua, trasportando verso poppa il centro delle resistenze delle acque, rende i Navigli più propensi a poggiare ; ed al contrario lo slancio di poppa li rende proclivi ad orzare ;

2.° che immergendo la prua si trasporta verso prua il

detto centro delle resistenze delle acque , e però i Legni più immersi di prua sono più facili ad orzare, e viceversa ;

3.° che variando la linea di galleggiamento, variano di sito il centro di Gravità, quello delle resistenze delle acque , e quello di sforzo delle vele, laonde per dedurre la condizione del nuovo equilibrio di governo fa mestieri conoscere il rapporto col quale i detti centri han cambiato di posizione rispettivamente;

4.° che la maggior larghezza delle vele, nel rendere più grande la curvatura prodotta in esse dall' impulso del vento, fa risultare più poppiere il centro di sforzo velico, e quindi i Legni che hanno vele più larghe sono più facili ad orzare. La maggiore altezza poi delle vele, producendo un maggiore sbandamento, fa cadere il centro di sforzo velico più sottovento, e contribuisce perciò a rendere puranche le Navi più proelive all' orza; sicchè in parità di altre circostanze, più le vele di un Naviglio sono grandi, più esso tenderà a straorzare.

In quanto poi alle circostanze che abbiamo dette doversi necessariamente considerare dal manovriere pel buon governo della Nave, occorre riflettere quali sieno le cause che possono disturbare l'equilibrio tra lo impulso delle vele e la resistenza delle acque, e sul proposito noteremo:

1.° che l'aggiunzione di altre vele, e specialmente delle superiori, (sebbene proporzionata in modo da non variare il centro di sforzo velico rispetto all'asse Verticale) facendo aumentare le forze che obbligano il Legno a rotare intorno agli assi Traversale e Longitudinale, farà immergere la prua e crescere lo sbandamento; per lo che le resistenze prodire delle acque aumentando in maggior ragione delle laterali il punto di applicazione della loro risultante si trasporterà verso prua, e la Nave tenderà all' orza ;

2.° che l'aumento o la diminuzione di vele distribuito inegualmente nei sistemi velici prodire e poppiere, variando la posizione del centro di sforzo velico rispetto all'asse Verticale, farà propendere la Nave all' orza o alla poggia secondo che il detto centro risulta più a poppa o più a prua ;

3.° che, con una data direzione e forza di vento , diminuendo l'angolo dei pennoni con la normale della chiglia diminui-

sce l'effetto totale delle vele, la curvatura di queste e lo sbandamento del Legno, quindi cadendo più a prua il centro di sforzo velico e quello delle resistenze delle acque più a poppa, la Nave avrà maggiore propensione al poggiare;

4.° che l'aumento dell'angolo del vento con la chiglia, non solo perchè rendendo maggiore l'effetto totale delle vele aumenta lo sbandamento del Legno e l'immersione della prua, ma anche perchè impedisce che il vento possa liberamente pervenire alle vele prodiere, farà cadere più a poppa il centro di sforzo velico, più a prua quello delle resistenze delle acque, e perciò straordinare il Naviglio;

5.° infine, che la maggior gagliardia del vento, aumentando l'effetto e la curvatura delle vele, e quindi lo sbandamento e l'immersione della prua, renderà parimenti la Nave proclive ad orzare.

Stabilite tali verità, ne resta ora a considerare gli effetti del timone sul governo delle Navi; dappoichè, nei vari cambiamenti che il vento subisce sia in forza sia in direzione, il manovriere, pria di disporre le vele in quel modo ch'è necessario a rimettere l'equilibrio di governo, deve avvalersi del timone per mantenere il Legno nella primitiva direzione; e sul proposito, dalla teorica di questa interessantissima macchina, già esposta nel terzo capitolo, è facile rilevare:

1.° che gli effetti del timone sono proporzionati alla velocità diretta della Nave;

2.° che in parità di altre circostanze gli effetti del timone per orzare sono meno possenti che per poggiare;

3.° che la resistenza laterale delle acque, e lo effetto laterale delle vele, trovandosi applicati sopra un punto del braccio di leva con cui agisce il timone, questo avrà tanto maggiore effetto quanto più deboli sono quelle forze; di talchè il timone avrà il massimo effetto quando il vento è in fil di ruota, perchè allora le dette forze sono nulle; viceversa avrà il minimo effetto col vento di bolina, perchè in tal caso le medesime forze sono massime (1);

(1) Ivan traduit par Lèveque, Examen Maritime, Vol. 2.° lib. 4.° Cap. 4.° par.° 424 e 425.

4.^o finalmente che nel caso di vento molto debole, il centro di gravità della Nave corrispondendo tra il centro di sforzo velico e quello della resistenza delle acque, è necessaria molta potenza del timone per mantenere il Legno di bolina nella sua direzione; poichè il timone deve vincere in tal caso la somma dei momenti dello sforzo laterale delle vele, e della resistenza laterale delle acque. Ora con vento molto debole, essendo piccolissima la velocità diretta della Nave, l'effetto del timone è appena sensibile, ed a prima giunta parrebbe impossibile che basti in ogni caso a mantenere la Nave nella sua direzione; ma Ivan (1) ha dimostrato teoricamente il contrario, e noi non ce ne occuperemo qui altrimenti, ritenendo la impossibilità di tradurre precisamente in simboli tutti i valori di cui è funzione la velocità diretta della Nave, la resistenza delle acque, e lo sforzo del timone.

(1) Ivan traduit par Lèveque, Examen Maritime Vol. 2.^o lib.^e 4.^e Cap.^o 4.^o par.^e 423.

CAPITOLO SETTIMO.

MOVIMENTI DI ROTAZIONE.

**Teorica generale — Orzare — Poggiare arrancando —
Poggiare rinculando —
Virare la poppa arrancando o rinculando.**

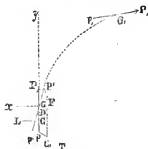
23. Da che una Nave fa vela innumerevoli ragioni possono obbligarla a cambiar di direzione, cioè a rotare intorno all'asse Verticale; quindi la teorica delle manovre cui scopo è il cambiamento di direzione del Legno noi tratteremo qui sotto il titolo di *movimenti di rotazione*; che classificheremo per rispetto alla direzione del vento, questo essendo la forza motrice dei Navigli a vela, in *movimenti di orzata*, e *movimenti di poggia*ta.

Nel Capitolo precedente si è fatto parola della necessità dell'equilibrio rispetto all'asse Verticale tra l'effetto dei sistemi velici prodiere e poppiere, e tra l'effetto delle vele in generale e quello della resistenza delle acque allorchè vuolsi ottenere che la Nave rimanga in una medesima direzione; qui per lo contrario ne occorre esaminare in quale modo debbasi disturbare l'equilibrio di governo, quando vogliasi conseguire, per un motivo qualsiasi, una più o meno rapida rotazione della Nave intorno all'asse Verticale; e perciò ne sarà d'uopo considerare la velocità con cui i Legni, in virtù delle forze che loro si applicano perpendicolarmente al piano Longitudinale e fuori del centro di Gravità, compiscono la detta rotazione, che con vocabolo meccanico chiamasi *velocità angolare*. Intanto ricordiamo che,

supposta la Nave animata da solo movimento di rotazione intorno all'asse Verticale, la velocità angolare vien misurata dallo spazio percorso nell'unità di tempo da un punto del Legno situato all'unità di distanza del centro di Gravità (1).

Le forze applicate ai Navigli a vela essendo quelle che esercitano le vele ed il timone, sarà la rotazione prodotta dalla risultante dello effetto laterale di entrambe: or le vele non possono produrre un effetto laterale senza produrne nello stesso tempo un altro diretto, ed il timone non può avere un effetto qualunque se la Nave non abbia una velocità diretta; quindi devesi ammettere necessariamente nel Naviglio, insieme a quella che produce la rotazione, un'altra forza che gli imprime costantemente un movimento nella direzione della chiglia.

(Fig.^a 28.^a)



Sia Pp una Nave (Fig.^a 28.^a), e dinoti CL la risultante delle forze perpendicolari al piano Longitudinale; è chiaro che per essa (Cap.^o 1.^o) la poppa sarà portata verso p' , e la prua verso P' , mentre il centro di Gravità tende a muoversi verso x in una direzione perpendicolare alla chiglia Pp ; ma, per quello che si è detto innanzi, dovendosi considerare simultaneamente nel Legno una velocità Gy

nel verso della Pp prodotto da una forza CD , risulta che la Nave roterà intorno al suo centro di Gravità, e questo nel medesimo tempo si muoverà secondo la curva GG' , determinata dal rapporto tra le velocità Gx , Gy , e pGp' , cioè la laterale, la diretta e l'angolare; epperò, in tutte le manovre relative a movimenti di rotazione, il manovriero deve tener conto di tale rapporto. Intanto, essendosi altrove discorso delle velocità diretta e laterale, giova qui accennare alcuna cosa dell'angolare.

Se F dinoti il valore della forza CL , D la distanza CG del suo punto d'applicazione dal centro di gravità, ed S il momento

(1) Venturoli, Elementi di Meccanica ed Idraulica Vol. 1.^o par.^a 339.

d'inerzia della Nave rispetto al suo asse Verticale, secondo ricordammo (Cap.° 1.°), sarà la velocità angolare

$$w = \frac{FD}{S}.$$

Or prendendo ad esaminare il valore di w , nella ipotesi che la sola F sia variabile, noteremo che le forze laterali cui un Legno è soggetto essendo appunto le componenti laterali dello effetto delle vele e del timone, tutte le cagioni che nel 2.° e 3.° Capitolo dicemmo alterare i valori di tali componenti tenderanno ad alterare nella stessa ragione quello della velocità angolare. Ma non devesi inferire da ciò che nelle manovre di rotazione sia d' uopo rendere esclusivamente un massimo la CL , poichè è noto che in generale non si ottenga un aumento di CL che a discapito della CD , ossia della velocità diretta della Nave, la quale sappiamo di essere indispensabile alla efficacia del timone. Inoltre è da considerare che rotando la Nave intorno al centro di Gravità G , astrazion fatta dal moto progressivo, la poppa avendo sempre un movimento dalla parte opposta al timone, l'angolo d'incidenza FC_p delle acque sulla sua spalla e quindi l'effetto di questa macchina vien diminuito proporzionatamente alla grandezza dell'angolo pGp' (1); per cui se si aumenti la CL con diminuire la CD eccessivamente, si accrescerà il rapporto tra la velocità pGp' e Gy , e con esso la curvatura della GG' , e si verranno in conseguenza a diminuire gli effetti del timone anche per questa parte.

Ove poi in luogo di F si supponga la D variabile il valore di w si troverà modificato nella stessa ragione di D , per modo che più D sarà grande maggiore risulterà la velocità angolare, e quindi i fiocchi, la randa ed il timone riescono di grande effetto nelle manovre di rotazione pel gran braccio di leva con cui agiscono. Ma per dare a D il massimo valore è mestieri distruggere la componente laterale di quel sistema velico il cui momento tende a contrariare la rotazione che si desidera; ed a tal fine, potendo il manovriere bracciare in croce le vele di tal sistema perchè tutto il loro effetto si eserciti nel verso della chiglia, o invece metterle

(1) Krantz, Elements de la Théorie du navire par.° 67.

al filo per distruggere così pure la loro componente diretta, egli nella scelta del modo di manovrare le vele porrà mente al bisogno che ha della Gy , cioè alla opportunità di aumentare o diminuire il rapporto tra la pGp' e la Gy .

Tanto però nel valore di F che in quello di D hanno parte le resistenze laterali delle acque, le quali nello stato orizzontale della Nave agevolano i movimenti di poggiate e contrariano quelli di orzata, poichè il punto di applicazione della loro risultante cade in tal caso da poppa al centro di gravità (Cap.° 2.°); e producono invece un contrario risultamento allora quando, per l'altezza del centro velico sul centro di gravità, la Nave inclinando sugli assi Traversale e Longitudinale, il punto di applicazione delle dette resistenze corrisponde da prua all'asse Verticale. Quindi il manovriero dovrà tener conto del momento col quale agiscono sul Legno le resistenze laterali delle acque, non tanto nel fine di giovarsene per accrescere F e D , quanto per valutare nelle circostanze i loro effetti, i quali divenendo talvolta potentissimi possono essere di grande ostacolo alle rotazioni.

Infine il valore di ω trovasi modificato nella ragione inversa del momento d'inerzia S ; ma si sa che il momento d'inerzia di un corpo esprime la somma dei prodotti di ciascuno degli elementi della sua massa pel quadrato della rispettiva distanza all'asse di rotazione (1) quindi si può mettere sotto la forma Mx^2 , se M indichi la massa del corpo, e la variabile x la distanza di ogni suo elemento dall'asse di rotazione; ora essendo la massa costante, è chiaro che il valore di ω seguirà la ragione inversa dei quadrati di x , cioè che avvicinando o allontanando i pesi di bordo dall'asse Verticale la velocità angolare del Legno crescerà o diminuirà nella ragione dei quadrati di tale trasposizione. Ma se col mutare la disposizione dei pesi a bordo venga a cambiare pure la posizione del centro di Gravità nel senso dell'asse Longitudinale, si altereranno nel tempo stesso i valori di D ed Mx^2 , e non si potrà in tal caso desumere ciò che quello di ω divenga, senza conoscere i rapporti secondo i quali sieno variati i valori di D ed Mx^2 .

(1) Venturoli, Elementi di Meccanica e d'Idraulica Vol. 1.° par.° 303.

Occorre ancora riflettere che le dimensioni delle Navi, in parità di tutte le altre circostanze, debbono contribuire a far variare i valori di F , D ed Mx^2 , e poichè l'effetto del vento su le vele e quello delle acque sul timone possono dirsi entrambi proporzionali alle superficie, F serberà la ragione dei quadrati delle dimensioni omologhe, mentre D ed x seguono la ragione semplice ed M quella dei cubi delle medesime; quindi se L ed l dinotino le dimensioni omologhe di due Legni simili, e w e w' le rispettive velocità angolari, per essere la loro espressione generale

$$\frac{FD}{Mx^2},$$

volendone il rapporto, avremo

$$w : w' :: \frac{L^3}{L^5} : \frac{l^3}{l^5} :: l^2 : L^2;$$

cioè che, supposta la forza F agire in un istante di tempo, le velocità angolari di due Legni simili sono nella ragione inversa dei quadrati delle loro dimensioni omologhe. Ma perchè nel fatto la forza F non cessa di agire dopo il primo istante di tempo, se w dinoti la velocità angolare di detto istante preso come unità, sarà wt la velocità angolare dopo il tempo t . Ora nel moto equabilmente accelerato gli spazi percorsi sono nella ragion composta dei tempi e delle velocità (1), quindi se per due Navi simili chiamiamo s lo spazio percorso dall'una nel tempo t , ed s' quello percorso dall'altra nel tempo t' , poichè le rispettive velocità angolari dopo tali tempi saranno wt e $w't'$, avremo

$$s : s' :: wt^2 : w't'^2;$$

ed ove si supponga $s=s'$ sarà $wt^2=w't'^2$, ossia

(1) Venturoli Elementi di Meccanica e d'Idraulica Vol 1.^o par.^o 211.

$$u=gt, s=\frac{gt^2}{2}=\frac{gt.t}{2}$$

e sostituendo u invece di gt , nel valore di s sarà

$$s=\frac{ut}{2},$$

e quindi il principio su enunciato, giacchè nel citato paragrafo del Venturoli s dinota lo spazio, u la velocità, t il tempo, e g la gravità.

$$w : w' :: t'^2 : t^2 :$$

Intanto precedentemente si è dimostrato che per due Legni simili

$$w : w' :: l^2 : L^2 ,$$

dunque risulterà

$$l^2 : L^2 :: t'^2 : t^2 ,$$

e perciò

$$t : t' :: L : l ;$$

cioè a dire che la durata delle evoluzioni sono nella ragion diretta delle dimensioni omologhe delle Navi.

Prima di applicare i principii esposti alle manovre di rotazione della Nave distingueremo le medesime come accennavamo in principio:

1.º in manovre di orzata, quelle cioè per le quali il Legno avvicinando la prua più o meno al vento può passare dall'andatura in fil di ruota all'altra di vento largo, di mezza Nave, e di bolina;

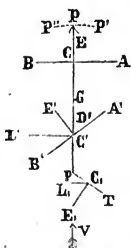
2.º in manovre di poggiate, cioè quelle per cui il Naviglio viceversa discostando la prua dal vento può ridursi progressivamente dall'andatura di bolina a navigare in fil di ruota;

3.º in manovre che richiedono entrambi tali movimenti, cioè quelle le quali cambiano la posizione della Nave rispetto al vento, per modo che dal navigare col vento da un lato passa a navigare col vento dal lato opposto. Quali ultime manovre prendono il nome speciale di *virate* quando trattasi di far passare il Legno dall'una all'altra linea di bolina, ossia di cambiar le mure; e si distinguono in *virate in poppa* qualora cominciando dal poggiare si porti la Nave in fil di ruota e si termini orzando la rotazione, ed in *virata in prua (per avanti)* qualora s' incominci dall'orzare, e, giunta la Nave con la prua al vento, si termini poggiando di altrettanto.

In tutte le dette manovre di rotazione è necessario considerare anticipatamente la nuova andatura del Naviglio rispetto al vento, per desumere l'orientamento che in essa dovranno prendere i pennoni, e la velatura che sarà possibile mantenere avuto riguardo alla forza relativa del vento. Ricordiamo che questa (Cap. 6.º) è quella che misura l'urto che ricevono le vele, ed essendo minima in fil di ruota e massima allorchè si naviga

di bolina, facilmente potrebbero succedere delle avarie qualora il manovriero senza le debite precauzioni facesse passare la Nave dall' uno all' altro modo di navigare.

(Fig.^a 29.^a)



24. Ciò premesso, se la Nave *Pp* (Fig.^a 29.^a) navigando in fil di ruota, e però con le vele in croce, tendenti unicamente al cammino diretto, debba passare a navigare di bolina, p. e. mure a dritta, si principierà la manovra con disporre le vele ed il timone come vedesi nella figura; cioè a dire bracciando le vele di poppa *A'B'* per le mure da prendere, lasciando in croce quelle di prua *AB*, e disponendo il timone *pT* dal lato ove si vuole abbattere. Così le prime col momento $C'L' \times C'G$ contribuiranno a portare la prua verso *P'*, mentre con la componente *C'D'* del loro effetto esse concor-

reranno, con tutto l' effetto *CE* delle vele di prua, a conservare la velocità diretta del Legno bisognevole all' azione del timone, la quale si sviluppa col momento $C,L \times C,G$. Converterà in questa manovra spiegare la randa con la boma sulla sinistra appena comincia la orzata, essendo quella una vela che agisce all' uopo con grande braccio di leva, e tener serrati i fiocchi e le vele di straglio. La vela maestra poi, che nella precedente andatura tenevasi serrata per non togliere il vento al trinchetto, dovrà spiegarsi quando il suo pennone giunga nella posizione *A'B'*, poichè, essendo la più grande vela del sistema velico poppiere, ha molto effetto nella orzata, quantunque agisca con piccolo braccio di leva.

Giova intanto avvertire che la prima operazione di tale manovra debbe esser quella di porre il timone all' orza, perchè in principio con le vele tutte in croce, essendo massima la velocità diretta della Nave, più grandi riescono i suoi effetti. A seconda poi della gagliardia del vento si tarderà più o meno a bracciare le vele di poppa a segno; mentre se con vento debole ciò si facesse al cominciar della rotazione si diminuirebbe di troppo la velocità diretta necessaria alla azione del timone, laddove con vento gagliardo, conservando sempre la Nave una

sufficiente velocità diretta, riesce opportuno bracciare sollecitamente le vele di poppa a segno nello scopo di ottenere la massima velocità angolare.

Manovrando come si è detto, allorchè il vento riesce quasi a mezza Nave, le vele di poppa si troveranno definitivamente orientate, e quelle di prua, siccome a tal punto della rotazione non hanno più effetto, si braceranno a segno, e si murerà il trinchetto. Questi ultimi movimenti delle vele di prua si eseguiranno con sollecitudine sì per evitare che prendessero il vento in faccia (*a collo*) che per moderare la soverchia velocità angolare della Nave nel salire all'orza. Tostochè poi il vento corrisponderà a circa 7 rombi dalla prua si alzeranno i fiocchi e le vele di straglio, si rimetterà in mezzo il timone, ed infine alando le boline si stabilirà il Legno nella nuova andatura.

La necessità di moderare la velocità angolare quando il vento giunge a mezza Nave cresce con la gagliardia del vento stesso, e talora con vento fresco, per difetto di debita avvertenza, è occorso a' Legni molto proclivi a straorzare di salire con la prua nel letto del vento ed abbattere dal lato opposto; la qual cosa è tanto più facile a spiegare quando si rifletta che lo sbandamento che nella manovra acquista man mano la Nave, trasportando gradatamente verso prua il centro delle resistenze laterali delle acque, agevola sempre più il movimento di orzata.

Qualora il Legno si trovasse con la forza di vele, questa dovrebbe togliersi da ambo i lati prima di dar principio alla manovra della rotazione; ma nel caso che la Nave debba semplicemente passare a vento largo o a mezza Nave, allora potrebbe rimanere quella di sopravento, sempre che lo aumento della forza relativa del vento permette di conservarla nella nuova andatura. Avvertasi pure che le mantiglie, i bastardi ed i paterazzi di sottovento (1) debbono nella manovra mollarsi a misura che il bracciare dei pennoni lo richiede; e converrà chiudere quando ve ne sia il bisogno con anticipazione i portelli di quel lato che rimarrà da sottovento. Infine faremo qui in generale un'altra avvertenza al manovriero, che cioè, nello ac-

(1) Lo sconcio sistema dei paterazzi volanti è oggi generalmente abolito.

cordare con i principii teoretici i successivi movimenti delle manovre, ponga mente ad evitare possibilmente di trovarsi a muovere nello stesso tempo tutto il sistema velico, onde non suddividere molto la sua ciurma in numerose faene.

Se nel principio della manovra su ragionata la Nave, invece di essere in fil di ruota, navigasse con vento largo sul lato opposto a quello delle mure da prendere dovrà cominciarsi dal poggiare, e però il timone si disporrà sempre nello stesso modo, le vele di poppa si braceranno similmente per le mura da prendere, ma soltanto quanto basti a far loro ricevere il vento nell'angolo poppiere $B'C'p$ perchè col momento $C'L' \times C'G$ influissero a portare il Legno alla poggia. Con i fiocchi in vela e la randa imbrogliata si eseguirà in tal modo la prima parte della rotazione, cioè sino a che il vento riesce in fil di ruota, ed allora sostituita la randa ai fiocchi si continuerà la manovra come più sopra si è detto.

25. Quando per l'opposto la Nave dal navigare di bolina debba ridursi in fil di ruota, è necessario primieramente distruggere la componente laterale del sistema velico poppiere che porta ad orzare con mettere al filo le vele di tal sistema, quantunque in tal modo si annulli pure la componente diretta del loro effetto. Si serreranno nel tempo stesso la randa e la traia, come vele poco utili al cammino e molto contrarie alla poggia, e si riterranno invece i fiocchi e le vele di straglio che potentemente favoriscono la detta rotazione. S'imbroglierà del pari la vela maestra, sì perchè non frenata alle bugne riesce di difficile maneggio e potrebbe con forte vento lacerarsi, sì perchè nell'andatura in fil di ruota dovrà tenersi imbrogliata per dar passaggio al vento su le vele di prua. Dopo eseguite tali operazioni di apparecchio si situerà il timone da sottovento, ed allora il Legno per effetto di esso e per la disposizione data alle vele comincerà a poggiare liberamente, ed a misura che progredisce nella poggia, divenendo sempre maggiori gli angoli del vento con la chiglia e con le vele di prua, si aumenterà la velocità diretta e più efficaci risulteranno gli effetti del timone.

Laonde vuolsi notare che, al contrario di quanto si è operato nella precedente manovra, è d'uopo in questa cominciare

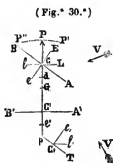
dal muovere le vele prima del timone, massime con vento gagliardo, tanto per situare le vele di poppa più facilmente in ralinga, che per diminuire con anticipazione lo sbandamento, il quale come abbiamo già osservato (Cap.º 2.º) è contrario al movimento di poggia. Di fatti è parecchie volte avvenuto ai Legni inclinati di troppo dalla forza del vento, nei quali il centro delle resistenze laterali delle acque corrispondeva perciò molto a prua, di non potere affatto conseguire questa rotazione per lo effetto delle vele e del timone in circostanza che da essa dipendeva la loro salvezza, ed essere stato indispensabile allo scopo provvedere con tutti i mezzi possibili a raddrizzarli.

Allorchè per la poggia del Naviglio il vento riesce a mezza nave sarà inutile portare ancora fileggiando le vele di poppa, perchè le medesime messe in croce, non avendo più effetto per la rotazione, contribuiscono soltanto ad accrescere la velocità diretta della Nave e quindi la potenza del timone; ed inoltre trovansi in tal guisa ben disposte per navigare in fil di ruota. Ad ottenere pertanto che le vele di prua ricevessero sempre il vento sotto un angolo vantaggioso, e si trovassero poi in croce al termine della manovra, si smurerà il trinchetto a questo punto della rotazione che il vento è a mezza nave, e si comincerà a bracciare da sopravento le dette vele di prua. In tal modo l'effetto a poggia del sistema velico prodire andrò diminuendo, e cessato quello del timone col rimetterlo in mezzo a poco a poco da che il vento è 14 rombi dalla prua, la Nave giungerà in fil di ruota senza alcuna velocità angolare e seguirà in conseguenza la nuova via. Si toglieranno allora i fiocchi e le altre vele di straglio perchè di niuno effetto, ed ove vogliasi si potranno aumentare le vele quadre, non solo perchè la forza relativa del vento è minore, ma ancora perchè l'alberata trovavasi meglio assicurata dal sartame. È da notarsi però che in questo caso è preferibile eseguire l'aumento di velatura a prua più che a poppa; chè se la forza motrice fosse applicata da poppa all'asse Verticale la Nave facilmente serpeggerebbe nel cammino, e sarebbe di difficile governo.

In questa manovra, in particolare con mare agitato, bisognerà attesare i paterazzi di sottovento, se ve ne fossero dei volanti,

non appena la posizione dei pennoni lo permette, stantechè il Legno va acquistando un moto di barcollamento (*rullio*) molto più sensibile di quello che soffriva di bolina, e l'alberata di poppa specialmente non assoggettata dall'urto del vento su le vele può correre gran rischio nelle oscillazioni.

26. Se nel problema che abbiamo considerato, smurando il trinchetto si controbracciassero da principio le vele di prua in modo da far quasi retto l'angolo d'incidenza del vento su queste



vele, il loro momento per poggiare $Cd \times CG$ (Fig.^a 30.^a) diverrebbe certamente più efficace, ma nel tempo stesso la velocità diretta della Nave risulterebbe contrariata da tutta la Cd , e minore perciò l'azione del timone; quindi, senza una necessità che imponga di arrestare durante la rotazione il cammino del Legno, non sarà conveniente controbracciare le vele di prua onde aumentarne l'effetto laterale; ed ove sia il caso, bisognerà nel principio di-

sporre le vele di poppa in croce e non già in ralinga, perchè con tutto il loro sforzo tendessero a distruggere prima l'arrancata, ed aumentare poi il rinculo insieme alla componente Cd delle vele di prua. Il timone in questa nuova manovra sarà tenuto sottovento finchè la Nave continua ad andare innanzi, e sarà cambiato al lato opposto appena essa si ferma per cominciare a rinculare in virtù dell'effetto $Cd + C'e'$ delle sue vele. I fiocchi e le vele di straglio con le scotte di sopravvento attesate agevoleranno la rotazione, per la quale saranno come sopra tolte la randa, la traia e la maestra.

Egli è chiaro che per effetto di tali disposizioni il vento passerà tosto a mezza Nave, e poco dopo le vele di poppa cominciando a riceverlo dentro saranno contrarie al rinculo; l'effetto intanto delle vele di prua diminuirà gradamente, e quando esse giungono a fileggiare la Nave si troverà novellamente fermata, di talchè sarà d'uopo allora cambiare immediatamente il timone (1)

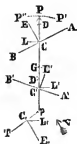
(1) Spesso avviene che le forze $Cd + C'e'$ diminuiscono la velocità nel verso del cammino senza produrre rinculo, specialmente con vento gagliardo e calma di mare, allora il timone si terrà sempre sottovento sin dal principio della manovra.

e bracciare in croce dette vele, le quali se rimanessero nella stessa posizione AB allorchè il vento riesce come V' porterebbero di nuovo ad orzare con la componente CL del loro effetto; tanto più, che essendo quasi nulla in quel momento la velocità diretta del Legno e l'effetto laterale del sistema velico poppiere, non havvi alcuna forza che possa contrariare il movimento di orzata. Indi col solo timone si terminerà la rotazione, ed infine si toglieranno i fiocchi e le vele di straglio.

Avvertasi però che siffatta manovra non si dovrà eseguire qualora il vento sia tanto gagliardo da compromettere l'alberata con le vele in faccia, ed anche se con vento regolare si avessero le controvelacce bisognerà ammainarle prima di controbracciare le vele.

Se nella poggia vogliasi stabilire la Nave a vento largo sul lato opposto, e la rotazione si esegua nel primo dei modi descritti, cioè senza controbracciare le vele di prua e conservando la velocità diretta del Legno, si porteranno le vele di poppa in ralinga finchè giungano nella posizione in cui risultano bene orientate per la nuova andatura, poichè in tal guisa, appena il vento corrisponde nell'angolo $A'C'p$ (Fig.^a 31.^a) esse, con la com-

(Fig.^a 31.^a)



ponente laterale $C'L'$ agevolano la rotazione. Ma qualora il vento fosse molto debole non converrà bracciare ulteriormente dette vele allorchè giungono in croce, onde aumentare la velocità diretta della Nave e quindi gli effetti nel timone, riserbandosi di orientarle poi debitamente quando il vento riesce in fil di ruota; nel quale istante ai fiocchi ed alle vele di straglio si dovrà sostituire la randa. Le vele di prua si manovreranno sempre come si è detto, orientandole in ultimo per la nuova andatura.

Nel caso poi che la rotazione si esegua rinculando la manovra sarà quella descritta più sopra, se non che quando il vento riesce in fil di ruota si disporranno le vele di poppa per la nuova andatura, e per brevità si braceranno ugualmente quelle di prua dal momento che cominciano a fileggiare.

27. Dopo tuttociò che si è detto riesce assai agevole parlare

della virata in poppa, sia che venga eseguita arrancando, sia rincu-
culando ; poichè tale evoluzione consistendo nel ridurre prima
la Nave dall' andatura di bolina all' altra in fil di ruota, e poi
da questa nuovamente sulla linea delle mure opposte , basterà
collegare la manovra descritta nel paragrafo 25 con l' altra espo-
sta nel paragrafo 24 per intenderne la esecuzione nel caso che
debba effettuarsi arrancando. Senonchè è da osservare che giunta
la Nave in fil di ruota, dovendosi continuare la rotazione, biso-
gnerà manovrare come si è detto nel paragrafo 26 per far passare
il Legno dall'andatura di bolina a quella di vento largo sul lato
opposto, e però, analogamente a quanto si è ivi notato, se il vento
è gagliardo si continueranno a portare le vele di poppa in ralinga
sino a che riescono bracciate a segno per le nuove mure; e se il
vento è debole si lasceranno in croce finchè il vento corrisponde
in fil di ruota, per accrescere la velocità diretta della Nave, dopo
di che si braceranno a segno. Nella poggia intanto si rimar-
ranno i fiocchi in vela, e si comincerà dallo imbrogliare la randa
e la maestra; e poscia che la poppa è giunta nella direzione del
vento per l'opposto si toglieranno i fiocchi e si stenderà randa
e maestra. Il timone si terrà sempre dal lato della rotazione.

Vuolsi avvertire che nel tenere in ralinga le vele di poppa
debba in generale evitare che prendano in faccia col vento più
largo di 8 rombi, perchè allora la componente laterale del loro
effetto portando ad orzare sarebbe contraria alla manovra, e po-
trebbe arrestare la rotazione del Legno. Se poi il vento sia molto
gagliardo, ed accompagnato da grossi marosi, sarà indispensa-
bile mantenere sempre un poco di vento nelle vele di poppa,
non solo perchè prendendo in faccia potrebbe cagionar danno
all' alberata poco sostenuta da prua ma ancora perchè è neces-
sario conservare alla Nave sufficiente velocità diretta onde dimi-
nuire l'urto de' marosi da poppa; quindi in questo caso, come
in quello di vento molto debole, converrà lasciare in croce le
vele di poppa quando il vento corrisponde ad 8 rombi, e brac-
ciarle a segno dopo che la Nave è giunta in fil di ruota; do-
vendosi di più nel resto della rotazione moderare col mezzo del
timone la velocità angolare onde il Legno non venga all' orza
rapidamente, ed affronti con violenza le onde.

Allorchè la virata in poppa debba farsi rinculando o a ritroso, si manovrerà prima nel modo detto a paragrafo 26 e poscia a norma del paragrafo 24; ma è d'uopo ricordare che non è conveniente eseguire tale manovra con vento gagliardo e con mare agitato, specialmente se questo muovesi in direzione più poppiera del vento, perchè l'alberata ed il timone sarebbero molto esposti ad essere danneggiati.

La virata in poppa è in generale poco utile allorchè si bordeggia per guadagnare al vento, dappoichè per eseguirla è indispensabile che la Nave scenda sottovento alla via che segue. Pur tuttavia, quando le circostanze impongono di manovrare in tal modo per cambiare le mure del Legno, sarà necessario che il manovriero attenda per quanto è possibile ad accrescere la velocità angolare piuttosto per mezzo della disposizione delle vele che per mezzo degli effetti del timone, i quali dipendendo dalla velocità diretta influiscono a sottoventare la Nave. E quindi a tal riguardo è preferibile far fileggiare sempre le vele di poppa finchè non giungano a segno per le nuove mure.

Questa manovra può dirsi bene eseguita allorquando, alando le boline su le nuove mure, il Bastimento si riduce presso a poco nel medesimo punto dove ha incominciata la rotazione; ma è chiaro che per giungere a questo risultamento è d'uopo trovarsi in circostanze del tutto favorevoli, conoscere pienamente le qualità del Legno, e maneggiare con somma perizia le vele ed il timone.

CAPITOLO OTTAVO.

MOVIMENTI DI ROTAZIONE.

**Virata in prua — Smura — Seguito e fine della manovra —
Considerazioni sulla medesima — Salti di vento.**

28. La virata in prua è quella evoluzione per la quale la Nave dal vento di bolina sopra un lato passa al vento di bolina sul lato opposto, prima orzando sino a mettere la prua nella direzione del vento, e poi poggiando per distaccarsene sei rombi all'altro lato. È chiaro perciò che il cambiamento di mure in tale manovra si effettua mercè una rotazione contraria a quella della virata in poppa, e che il Legno è obbligato a rimanere la maggior parte del tempo col sistema velico in faccia; in conseguenza la velocità diretta gradatamente annullandosi e con essa l'effetto del timone, la rotazione dipenderà in massima parte da quello delle vele, d'onde una grande difficoltà per eseguirla. Che se l'ordine successivo e quasi inalterabile dei movimenti che questa manovra richiede, può a prima vista farne credere facile la riuscita agli estranei al mestiere, pur nondimeno sono frequenti i casi in cui si fallisce lo scopo per la poco accortezza del manovriero, e talvolta in circostanze tali da dipenderne la salvezza del Legno. È necessario quindi nell'esame di questa evoluzione fermarsi su tutte le particolarità che contribuiscono ad assicurarne la riuscita, ammettendo però che in taluni casi, ad onta della maggior perizia e della più scrupolosa attenzione, essa sia del tutto impraticabile.

Poichè uno dei momenti più difficili della virata in prua può dirsi a priori esser quello in cui il vento corrisponde quasi direttamente da prua, il manovriero deve principalmente attendere a che la Nave conservi in tale istante una sufficiente velocità angolare; nè sarà meno importante conservarle la velocità diretta affinchè in quel momento gli effetti del timone non sieno del tutto annullati. Si crede da taluni conveniente a tal fine aumentare con una piccola poggia la velocità diretta del Legno innanzi di por mano alla manovra; ma in questo modo, come saggiamente osserva Bourdè de Villehuet (1), si aumenterà l'angolo del vento su le vele, ma pure l'angolo di rotazione necessario a portare la prua nella direzione del vento; per lo che non solo bisogna un incremento di velocità angolare, ma, restando più tempo la Nave sotto l'influenza della componente dell'effetto del timone contraria alla velocità diretta, essa può così perdere di questa più che non ne abbia guadagnato per effetto della preliminar poggia. D'altronde si è già veduto, parlando dell'effetto delle vele, quali debbono essere nell'andatura di bolina gli angoli del pennone con la chiglia e col vento per avere la massima velocità diretta; se dunque si alterano le stabilite condizioni, ed a cui certamente deve attenersi il manovriero, anzichè procurar vantaggio si nuocerà alla riuscita della virata in prua. In conseguenza non è da lodare quell'ordine che generalmente si dà al timoniere di ruota di portar piene le vele, dovendo chi comanda esser vigile a mantenere la Nave esattamente a sei rombi dal vento, ed ancora in tale condizione di governo da non esser necessario l'uso del timone per fare ad essa seguire una medesima via.

Supposto che la Nave governi com'è di dovere col timone in mezzo, e sia esattamente a sei rombi dal vento; per disturbare l'equilibrio tra l'effetto dei sistemi velici prodire e poppiere, e tra l'effetto totale delle vele e la resistenza delle acque, qualora (in analogia di quanto si opera nella virata in poppa) si distruggesse l'effetto delle vele di prua mettendole in ralinga, e si lasciassero quelle di poppa nel primitivo orienta-

(1) Bourdè de Villehuet, *Le Manoeuvrier* 2.^a parte, Cap.^a 2.^a

mento, sembra a prima vista che si conseguirebbe la massima velocità angolare. Ma è da osservare che se nella virata in poppa la velocità diretta del Legno va progressivamente aumentando a misura che cresce l'angolo del vento con la chiglia, nella virata in prua succede il contrario, perchè le vele poppiere venendo ben presto a fleggiare cessano del pari di essere utili al cammino, e poscia prendendo in faccia producono un effetto del tutto opposto. Sicchè ove si mettano da principio in ralinga le vele di prua risulterà debolissima per mancanza di velocità diretta l'azione del timone, e quando le vele di poppa non hanno più effetto per la velocità angolare, questa non sostenuta da forza alcuna potrà mancare nel punto più arduo della rotazione. In conseguenza, sebbene le vele di prua si opponessero all'orzare, sarà mestieri tenerle in vento per conservare al Legno la massima velocità diretta; tanto più che tale contrarietà si sperimenta nel principio della manovra, quando cioè sono massimi gli effetti del timone. Nella virata in prua adunque, al contrario di quello che si opera nella virata in poppa, converrà disturbare l'equilibrio di governo primieramente per mezzo del timone, e quindi la prima operazione da farsi sarà quella di mettere il timone tutto all'orza.

Ma se per le esposte considerazioni non è opportuno alterare la disposizione delle vele quadre nel fine di accrescere la velocità angolare del Legno, non è a dir lo stesso per le vele di *filo*, che per la loro natura e pel braccio di leva con cui agiscono hanno sempre molto effetto nella rotazione, quindi la utilità di portare la boma in mezzo al principio della manovra per rendere maggiore l'angolo d'incidenza del vento sulla sua randa. Per analogia pare che si dovrebbero togliere contemporaneamente i fiocchi e le vele di straglio di prua, ma, diminuendo nell'orzare lo impulso delle vele in generale, giova approfittarsi del debole aiuto di quelle a pro della velocità diretta sino a che l'angolo del vento con la chiglia non diviene molto acuto; tanto più che per la loro disposizione esse tendono ad aumentare il cammino col sollevare la prua cioè diminuendo le resistenze prodire. Quando poi le vele quadre incominciano a fleggiare, nel qual momento un incremento

alla velocità angolare risulta molto vantaggioso, sarà bene distruggere l'effetto dei fiocchi e delle vele di straglio. Qualora però la Nave abbia tanta arrancata da non essere bisognevole il concorso delle dette vele, si potranno queste togliere al principio della rotazione, perchè in tal modo si aumenterà molto la velocità angolare, ed aumentando l'immersione della prua si renderà più facile l'orzata. In conseguenza si avrà generalmente per norma di togliere i fiocchi e le vele di straglio di prua innanzi che le vele quadre vengano a fileggiare, ma deve il manovriero giudicare nel fatto del momento opportuno, avuto riguardo alla velocità diretta della Nave, alla forza del vento, all'urto delle onde (che possono talvolta essere di grande ostacolo all'orzata), ed alle qualità speciali del Bastimento. Per siffatte considerazioni può in alcuni casi esser bastevole mollare semplicemente le scotte dei fiocchi e vele di straglio; ed ove il Naviglio sia molto slanciato di poppa e molto facile a strazare può con calma di mare e vento gagliardo occorrere anche di ritenerle a segno, onde diminuire la velocità angolare ed aver tempo a compiere i successivi movimenti di vele che richiede la virata in prua, ed a guadagnare di più sopravvento. Rimane però ad avvertire che se, in tali casi, nel prosieguo della manovra veggasi il bisogno di accelerare la rotazione non si dovrà esitare a distruggere l'effetto di quelle vele caricandole abbasso.

In alcuni trattati di manovra si prescrive di mollare la scotta di trinchetto insieme a quelle dei fiocchi, per assicurare il successo della virata in prua: ciò in vero sarebbe a praticarsi solamente quando il vento sia molto gagliardo ed il mare grosso alla mura di sopravvento, che sarebbe il caso in cui la Nave trovasi fornita di sufficiente velocità diretta ed ha d'uopo di una gran velocità angolare per vincere l'ostacolo delle onde. Ma l'è questa una manovra da usarsi con molta riserva, poichè se il trinchetto è una vela che contraria l'orzata serve pure efficacemente al cammino, ed inoltre con la scotta mollata è nel pericolo di lacerarsi nel fileggiare violentemente. Che se ad ovviare quest'ultimo inconveniente si voglia, secondo il parere di alcuni manovrieri, allascare di poco solamente la sua scotta in luogo di mollarla del tutto, gioverà contemporaneamente

mollarne la bolina , altrimenti non si farà alcun vantaggio alla rotazione perchè di quanto diminuisce l'effetto assoluto della vela , di altrettanto se ne aumenta il braccio di leva che viene a trasportarsi verso prua.

Se in qualche caso eccezionale si abbia necessità di aumentare nella virata la velocità angolare a discapito della diretta , come può occorrere quando si teme d'incontrare un pericolo qualunque nel salire al vento , si debbono bracciare in croce le vele di prua dopo che si è messo il timone all'orza , e rimetterle nella primitiva situazione appena quelle di poppa cominciano a fileggiare. Vero è che siffatta manovra può facilmente far mancare la virata , attesa la poca efficacia del timone , ma se tanto richiede la salvezza del Legno è sempre conveniente il tentarla. A questo partito si attenne in fatti con pieno successo la nostra Fregata l' *Urania* bordeggiando nella Schelda l'anno 1845 , al momento in cui il pilota pratico si avvide che per la grande arrancata poteva il Legno investire nella rotazione ad un banco sopravento.

29. Allorchè per la progressiva orzata della Nave , le vele quadre non hanno più effetto e cominciano a fileggiare, si sospenderanno le bugne dei trevi (*basse vele*) per potere in seguito controbracciare i pennoni. Ma tale operazione che viene indicata dalla voce di *smura* , non debb'essere eseguita se non quando, assicurata bene la riuscita della manovra , sia necessario prepararsi a controbracciare i pennoni , chè altrimenti si perderebbe moltissimo tempo e fatica a murare di nuovo i trevi e rimettere la Nave in cammino : tanto più che le bugne di sottovento dei trevi, ritengono il vento assai più tempo delle gabbie , perchè il loro grattile fa un angolo minore con la chiglia ; quindi ove si distrugga la loro azione smurandole prima che sieno del tutto in ralinga , si diminuirà senza profitto alcuno la velocità diretta , e con essa l'effetto del timone. Per lo che, non è a proposito l'ordinare lo *smura* se la bugna di maestra sottovento non rimane abbandonata alle sarte, e le velocità diretta ed angolare della Nave non sono tali da far giudicare assicurata la manovra.

Qualora giunta la Nave presso al punto della rotazione in

cui conviene eseguire lo smura, trovisi diminuito di molto la velocità angolare a causa del poco vento, o del grosso mare, o di altre circostanze, si potrà favorire l'orzata mollando le boline di parrocchetto e velaccia di prua, ed allascando i bracci di sottovento di queste vele, perchè le medesime prenderanno allora il vento in faccia e decideranno l'abbattuta. Ma tale operazione debba ancora essere fatta nell'istante favorevole; chè ove si anticipi, mettendo in faccia le vele di prua quando ancora ricevono il vento, si diminuirà la velocità diretta ed in conseguenza l'effetto del timone; ed ove per lo contrario si ritardi, eseguendola quando già le vele di prua si trovano in faccia, si aumenterà la componente diretta negativa a discapito della laterale. E da ciò si rileva che tanto sia da praticarsi soltanto allora che ve ne ha il bisogno, diversamente una tal manovra nonchè riuscire utile sarà svantaggiosa alla rotazione del Legno.

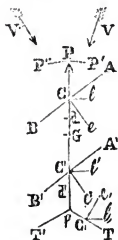
Se alcuna diminuzione di vele si debba fare nel corso della virata torna conto eseguirla al momento dello smura, perchè allora tutte le vele si trovano a fileggiare. Vuolsi notare intanto, che con vento molto gagliardo e con mare molto agitato diviene necessario nello istante dello smura serrare o almeno ammainare le vele alte, come le velacce e le controvelacce, perchè le medesime nel ricevere il vento in faccia sotto il massimo angolo d'incidenza esercitano contro l'alberata, sostenuta da prua dai soli stragli, uno sforzo che può metterla in pericolo tanto maggiore quanto più velocità diretta conserva la Nave.

Poichè dopo lo smura il vento corrisponde nell'angolo acuto dei pennoni con la chiglia le vele di prua come si è detto cominciano ad essere favorevoli ad orzare, non così le vele di poppa, le quali acquistando un effetto contrario dovrebbero essere controbracciate per ottenere che agissero similmente a pro della rotazione della Nave. Purtuttavia siccome le vele di prua dopo lo smura tolgono quasi interamente il vento alle altre di poppa, queste rimanendo nella primitiva loro posizione poco danno arrecano alla velocità angolare, laddove controbracciate, ricevendo il vento in faccia sotto il massimo angolo d'incidenza, riescono di grande ostacolo alla velocità diretta in un momento in cui non v'è alcuna forza che possa conservare l'arrancata,

mentre una velocità diretta residuale è necessaria alla riuscita della manovra. Quindi nel fatto non giova punto controbracciare dopo lo smura le vele dell'albero di maestra, che sono le più vicine al centro di Gravità e le più estese in superficie; ma quelle dell'albero di mezzana che agiscono con grande braccio di leva ed hanno poca superficie è sempre utile controbracciarle in detto istante, come osserva Bourdè de Villehuet (1), sebbene nella pratica si preferisce ordinariamente l'insieme della manovra al vantaggio che da ciò risulterebbe alla rotazione del Legno, e massimamente poi perchè spesso per la vicinanza degli alberi di maestra e mezzana, i pennoni della maestra impediscono di controbracciare quelli della mezzana in modo da agire molto vantaggiosamente per la rotazione.

30. Comechè dopo lo smura possa tenersi quasi per certo che la Nave effettuiscia la virata in prua, si richiede nondimeno molta attenzione alle particolari circostanze della manovra perchè la medesima non vada fallita. Infatti quando la prua è vicina alla linea del vento, per lo effetto della componente delle vele contraria al cammino, trovasi distrutta la velocità diretta e la Nave spinta a rinculare; or se in quel momento il timone sia

(Fig.^a 32.^a)



rimasto ancora come al principio secondo pT (Fig.^a 32.^a), è chiaro che con l'effetto $Cl \times C_l G$ contribuirà di nuovo a portare la prua sottovento, mentre per la picciolezza dell'angolo $V'CA$ risulta di poco vantaggio alla velocità angolare l'effetto $Cl \times CG$ delle vele di prua. In conseguenza nel corso della virata deve il manovriero badare di continuo al movimento del Legno, e non appena distrutta l'arrancata rimetterà il timone in mezzo, per disporlo come pT' quando sarà certo che sia principciata la rinculata, onde far che risulti sempre favorevole alla rotazione (2). Quando la

Nave è arrivata nella direzione del vento converrà controbrac-

(1) Bourdè de Villehuet, Le Manoeuvrier, 2.^a parte, Cap.^o 2.^o pag.^a 86.

(2) Il timone si rimette in mezzo e poi dall'altro lato muovendo adagio la ruota, onde non agisca da remo a contrariare la rotazione della Nave.

ciare le vele di poppa, giacchè allora essendo al ridosso di quelle di prua ricevono pochissimo vento e sempre sotto la stessa incidenza da qualunque dei lati bracciate a segno, quindi non sussistendo più le ragioni che nel precedente paragrafo ne han fatto concludere doversi ritenere secondo $A'B'$, ne avverrebbe che lasciate in tal modo col vento da V'' sarebbero di ostacolo al poggiare, mentre controbracciate riescono favorevoli alla rotazione, e si trovano disposte per le nuove mure. Nel fine di eseguire però un tale movimento dei pennoni con maggiore facilità, giovandosi della tendenza che hanno le vele a situarsi nella perpendicolare del vento, si potrà ordinare il tira-molla a poppa (*scambia a poppa*) un poco prima di giungere nella linea del vento tutte le volte che la molta velocità angolare rende sicura la virata; nel caso contrario, o se il mare è molto agitato massime poi se abbia una direzione più poppiera del vento, è necessario invece ritardarne alquanto la esecuzione.

Contemporaneamente al tira-molla a poppa si dovranno cambiare le scotte dei fiocchi, cioè portarne le bugne all' altro lato degli stragli, ove si fossero tenuti distesi; ma è mestieri non anticipare affatto una tale operazione perchè col vento ancora verso P' i fiocchi potrebbero portare di nuovo la prua al lato opposto.

In pari tempo si porrà in mezzo il timone, sì perchè la nave allora trovasi il più delle volte fermata, sì perchè divenuto massimo l'angolo d'incidenza $V''CA$ l'effetto $Cl \times CG$ delle vele di prua è bastevole, nei casi ordinarii, a far poggiare il Legno di quattro o cinque rombi nel tempo che le vele di poppa si portano a segno e si mura la maestra, massime quando le onde dal vento prodotte corrispondano pure da P'' . Ma con vento debole, o con marosi di diversa direzione del vento e che corrispondano ancora da P' , converrà lasciare il timone secondo pT se la Nave continua ad arrancare, o disporlo secondo pT' se la medesima avesse cominciato a rinculare; ed in questi casi per accrescere la velocità angolare di poggiata si alzeranno i fiocchi e le vele di straglio di prua alandone le scotte.

In quanto alle vele di prua è da osservare che se, in vista della

sufficiente velocità angolare , si controbraccino le medesime appena quelle di poppa sono in ralinga manca ad un tratto il loro effetto $Cl \times CG$ da cui soltanto è mantenuta la rotazione , e divenendo poi per pochi istanti contrario, nel portarsi cioè quelle vele dalla mezza nave, alla mura può avvenire che il Legno sia chiamato di nuovo verso P'' . E se invece si controbraccino le vele di prua quando già da qualche tempo quelle di poppa han ricevuto il vento dentro , la Nave per la eccessiva poggiate cadrà molto sottovento. In conseguenza per regola generale deve il tira-molla a prua (*scambia a prua*) eseguirsi allorchè le vele di poppa sono ben gonfie dal vento ; e dipenderà dal criterio del manovriero l'anticiparlo di poco qualora i fiocchi si trovassero alzati, o la Nave avesse una velocità angolare molto grande a causa del vento o del mare.

Alcuni trattati di manovra, al proposito delle grandi poggiate che seguono spesso la virata in prua, avvertono di far fleggiare le vele di prua prima di portarle a segno: ma si nota che queste grandi poggiate dipendono quasi sempre dallo aver fatto tardi il tira-molla a prua, o dallo aver messo il timone all'orza quando non ancora è cessato il rinculo che quasi sempre la Nave acquista nel compiere l'evoluzione ; e crediamo che allora solo non debbasi addebitarne il manovriero quando con vento gagliardo e grosso mare si manovra con poca gente, come p: e: la sola guardia.

Terminata la manovra si rettificherà l'orientamento e la giacitura delle vele , notando di aprire i pennoni inferiori più dei superiori, chè così, per la ragione fisica che il vento ha sempre una direzione inclinata all'orizzonte da sotto in sopra, si viene ad aumentare il suo angolo d'incidenza su le vele. Si aleranno le boline, si alzeranno i fiocchi e le vele di straglio (se già non sono alzate) mettendo a segno le scotte; si atteseranno le manovre di rovescio, avendo cura di tener flosci i bracci di sottovento dei pennoni dopo di aver bene attesati quelli di sopravento, specialmente quando vi è molto beccheggio (1).

(1) I bracci di sopravento si debbono bene attesare, perchè essendo il centro di sforzo delle vele da prua al loro centro di figura (par.° 5.°) i pennoni ten-

In questa manovra allorchè il vento è gagliardo fa mestieri chiudere con anticipazione la portelleria di quel lato che rimarrà sottovento; non si molteranno i paterazzi volanti di sopravento che quando le vele cominciano ad essere in faccia, e si avrà cura attesare quelli del lato opposto non appena controbracciate le vele, ed innanzi che queste ricevano il vento.

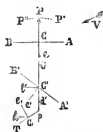
Lo sbandamento della Nave, come già si è dimostrato, facendo cadere verso prua il centro di sforzo delle resistenze laterali delle acque è certamente favorevole alla virata in prua; ed infatti sui piccoli Legni suole talvolta perciò la ciurma passare sottovento. Ma da ciò non debbe inferirsi che sia sempre opportuno di accrescere lo sbandamento. Imperciocchè le cause che lo producono giusta quanto nel 2.^o e 3.^o capitolo si è osservato possono talvolta esser contrarie alla velocità diretta ed alla efficacia del timone, che è d'altronde indispensabile al successo della manovra; nè riesce possibile determinare teoricamente la relazione di questi varii effetti. Così del pari se a rendere più facile l'orzata giova trasportare verso prua il centro di Gravità della Nave, risultano da ciò aumentate le resistenze prodire delle acque a danno del cammino; come dall'aumentare il braccio di leva del timone, si diminuisce la superficie immersa del medesimo. Il perchè conchiuderemo sul proposito con le parole istesse di Ciscar (1) « Di quì apparisce quanto » sia facile commettere errore usando indiscretamente di alcuni » vantaggi a pregiudizio di altri che conducono allo stesso fine. » Con la esperienza illuminata dalla teorica può il marino acquistare quel sicuro ed esatto criterio, che la sola pratica difficilmente procura ».

31. Se al cominciare della manovra si fossero controbracciate le vele di poppa, come nella Figura 33.^a, e messe in croce quelle di prua, l'effetto ad orzare delle prime sarebbe

dendo a mettersi perpendicolarmente al vento travagliano molto l'alberata, sforzando gli stragli da prua sopravento e le sartie da poppa sottovento; e debbonsi poi tener flosci i bracci di sottovento per fare che i pennoni potessero seguire nelle beccheggiate i movimenti della Nave; la trascuranza di questa pratica potrebbe assai probabilmente apportare la rottura di un pennone.

(1) Ciscar, Maquinas y Manobrias de uso de a bordo par. 475.

(Fig. 33.°)



di molto accresciuto e la Nave per la componente $C'd$ e per tutta la Ce si troverebbe spinta al rinculo. Per lo che ove il timone fosse disposto secondo pT' , non appena distrutta l'arrancata, è chiaro che col momento $C/I \times C/G$ concorrerebbe a far salire la prua verso P' . Ma ad onta di siffatta disposizione sarà quasi impossibile che la Nave effettui rinculando la virata in prua, non solo per la ragione che si sperimenta nella pratica che gli effetti del timone rinculando sono assai più deboli di quelli arrancando (par.° 9.°), ma pure perchè, dovendosi prima distruggere l'arrancata, il Legno non può acquistare sollecitamente un rinculo tale da fare che il solo effetto del timone riesca bastevole a superare la resistenza del vento su la parte prodiera del Legno e quella delle onde su la mura, mentre le vele in tal caso non sono più di alcun giovamento alla rotazione appena quelle di prua tolgono il vento alle altre di poppa. Ad ogni modo, volendo tentare questa manovra, quando l'angolo VGP sarà diminuito di 3 a 4 rombi si braceranno di nuovo le vele di prua all'opposto di quelle di poppa, onde farle agire ad aiutare la rotazione; e quindi se il vento passasse dal lato di P'' si alzerebbero subito i fiocchi e si continuerebbe la manovra, come nel precedente paragrafo si è detto, incominciando dal mettere il timone in mezzo: ma noi crediamo esser ben difficile la combinazione di circostanze tali da indurre il manovriero a tentare una così dubbia manovra, per la quale, stante la eccessiva e lunga rinculata, si cade molto sottovento e si rischia di fare avaria all'alberata o al timone se il vento spiri gagliardo.

Da quanto nei precedenti paragrafi si è detto segue, che il Legno virando in prua continua ad avanzare, e che quindi guadagna al vento nel corso della manovra, adunque, come nel capitolo 7.° accennavamo, la virata in prua quando sia bene eseguita è molto profittevole alla Nave che bordeggia per raggiungere un luogo sopravvento, e sotto questo rapporto va sempre preferita alla virata in poppa.

In applicazione dello stesso principio che la Nave conservando l'arrancata guadagna al vento nel salire all'orza, può adoprarsi con vantaggio la seguente manovra, allorchè navigando di bolina si voglia sopravventare alquanto il Legno senza bisogno di virare. Stabilito l'equilibrio di governo si porterà il Naviglio pian piano sopravvento mollando in bando le scotte dei fiocchi e portando la randa in mezzo, e dopo orzato di tanto che le vele cominciano a perdere il loro effetto si aleranno di nuovo le scotte dei fiocchi e si porterà la randa molto sottovento per riprendere la via. Con tale manovra più volte ripetuta potrà la Nave guadagnare abbastanza, massime con vento gagliardo e calma di mare, ma si vede chiaro ch'è d'uopo non servirsi del timone nè salire di troppo all'orza da fare fileggiare le vele, perchè altrimenti si diminuisce soverchiamente il cammino.

Con vento debole riesce molto difficile eseguire la virata in prua, sì per mancanza di una sufficiente velocità diretta, sì perchè essendo nullo lo sbandamento e picciolissima la curvatura delle vele il Legno ha in tal caso una speciale tendenza a poggiare (par.° 8.^o). Con vento gagliardo essendo il mare d'ordinario agitato sarà pur difficile compiere la manovra, per l'ostacolo che le onde esercitano sulla mura di sopravvento: ed egualmente accade se abbiasi un grande angolo di scaroccio perchè questo diminuisce gli effetti del timone. Ad onta però di tali difficoltà, il marinaio per guadagnare preferisce quasi sempre nel bordeggiare la virata in prua, e non vi rinunzia che quando la esecuzione n'è del tutto impossibile. Ma si osservi che non è lodevole condotta quella di tentare più volte questa manovra in circostanze sfavorevoli, perchè ad ogni volta che si fallisce lo scopo la Nave rimane fermata in balia delle onde, ed in conseguenza vien di molto trasportata sottovento prima che riacquistata la velocità diretta possa sentire l'azione del timone e riprendere la sua via; e così due o tre tentativi di virare in prua la potranno sottoventare più di quello di una virata in poppa. Ed ancorchè si supponga che con vento impetuoso la virata in prua abbia effetto al primo tentativo, nemmeno sarà di gran giovamento atteso il forte rinculo e la eccessiva poggia che il Legno acquista nel corso della mano-

vra , a prescindere dal danno che può soffrire l'alberata tenendo le vele in faccia lungo tempo con vento gagliardo e grosso mare.

Qualora la virata in prua venga a mancare per una ragione qualunque trovasi necessariamente distrutta la velocità diretta, e però ove non sia conveniente ristabilire la Nave in cammino per imprendere nuovamente la stessa evoluzione, potrà il manovriero decidersi a virare in poppa rinculando , specialmente se lo smura fosse già eseguito. Al qual fine è mestieri controbracciare le vele di prua , mettere in croce quelle di poppa , alzare i fiocchi, serrare la maestra, la traia e la randa, e restando il timone a sopravento continuare la rotazione come a suo luogo si è detto. Ove poi si preferisca virare in poppa arrancando (e ciò sarà bene di fare allorchè il vento è molto gagliardo) bisognerà soltanto alzare i fiocchi, serrare la maestra, la traia e la randa, e, cambiato il timone, non appena il Legno si rimette in cammino proseguire la manovra.

Se dunque mancata la virata in prua fa mestieri che la Nave si rimetta in cammino per imprendere altra volta la stessa evoluzione, o stringere le altre mure virando in poppa, è di necessità che la sua posizione rispetto alla costa o agli altri pericoli vicini sia tale da potere effettuare con sicurezza l'una o l'altra manovra. E perchè molte e svariate ed imprevedibili cagioni possono ostare al successo della virata in prua, riesce indispensabile lungo una costa o in vicinanza di pericoli, regolare per modo le bordate che rimanga sempre al Legno lo spazio bisognevole a manovrare debitamente ; e bordeggiando in luoghi stretti, massime in quelli ove domini una corrente, sarà pure conveniente tenere un' ancora pronta ad affondarsi. A confermare quanto si è detto cade in acconcio riferire che nella state del 1853 il nostro Brigantino *Generoso* per lo impegno di superare capo delle Armi, essendo il mare tranquillo ed il cammino di circa 9 miglia ad ora, venne a così poca distanza dalla terra da non avere al momento della virata in prua acqua bastevole nè a virare in poppa occorrendo , nè ad arrancare di nuovo : fu perciò a cautela dato l'ordine di approntare l'ancora di sottovento, sebbene non si avesse alcun motivo a dubitare del

successo della evoluzione ; ma dato appena il comando di prevenzione per virare un rifolo di vento impetuoso lacerando di subito le quattro vele maggiori rese molto incerto il risultato della manovra , e se nondimeno riuscì di stringere le altre niure fu solo per le buone qualità del Legno e per la grande velocità diretta, chè in quella occasione la virata in prua avrebbe potuto facilmente mancare e per una circostanza che non era facile prevedere.

Cade anche in acconcio ricordare la propensione che hanno i corpi abbandonati al corso di una corrente fluida a disporsi perpendicolarmente alla sua direzione, perchè questo fatto della pratica avverte il manovriero che virando nei luoghi di corrente questa può modificare sensibilmente la evoluzione (1), ed alle volte farla mancare quando nessun'altra apparente causa può far dubitare della sua riuscita. Egli è chiaro che una corrente all'anca di sopravvento o alla mura di sottovento agevola grandemente la prima parte della virata in prua , cioè sino a che la direzione della corrente stessa non risulta perpendicolare al traverso del Legno , e dopo questo punto bisognerà ritardare il movimento delle vele specialmente il tira-molla a prua fin tanto si è certi di non abbattere in senso opposto per effetto di quella. E viceversa una corrente dalla mura di sopravvento o dall'anca di sottovento deve rendere assai difficile la orzata, che però in tal caso gioverà virare in prua come se si avesse grosso mare alla mura , cioè procurando alla Nave sul principio della manovra una gran velocità angolare col togliere i fiocchi e le vele di straglio nel fare orza alla banda, e se occorre allascare anche la scotta e la bolina di trinchetto; per lo contrario nell'altra metà della manovra, quando la Nave presenta il lato opposto alla corrente, si dovrà anticipare il tira-molla a prua, perchè è chiaro che la corrente stessa favorisce la velocità angolare di poggia.

Malgrado le debite precauzioni può avvenire però che una Nave si trovi impegnata presso la costa in maniera che dovendo saltar fuori con vento impetuoso di traversia, non abbia altro mezzo

(1) Vedi la nota (1) al par.* 9.

che quello di virare in prua. Ed allora ad agevolare l'evoluzione potrà essere utile affondare un' ancora da sottovento appena sia distrutta nella orzata la velocità diretta del Naviglio, poichè questo venendo richiamato dall' ancora con molta velocità angolare potrà facilmente presentare la prua al vento, e superata una volta la direzione delle onde stringere le altre mure controabbracciando a poppa ed a prua contemporaneamente e tagliando subito l'ormeggio. Si controbracciano tutte le vele in un tempo per rinculare e poggiare il meno possibile, giacchè nel caso che consideriamo la forza delle grossissime ondate vince certamente l'effetto che hanno per orzare le vele di prua pel breve tempo che il vento cade nell'angolo acuto prodire di queste vele col piano Longitudinale. Ma tal manovra, che impone la perdita di un' ancora, conviene praticarla soltanto come mezzo estremo di salvezza; ed è necessario in simili casi tener pronte benanche le altre ancore, per evitare possibilmente un naufragio qualora la virata venisse a mancare (1).

Ricapitolando le premesse considerazioni si deduce:

1.º che la virata in prua bene eseguita, conservando al Legno la sua velocità diretta il più ch'è possibile, riesce molto profittevole per guadagnare al vento, e sotto questo rapporto è da preferirsi alla virata in poppa;

2.º che nel caso il vento sia molto debole, o il mare fortemente agitato conviene meglio adoperare la virata in poppa, poichè la medesima bene eseguita può forse far perdere meno della virata in prua, e se non altro rende sicuro il cambiamento delle mure;

3.º che non essendo mai certo il risultato della virata in prua fa mestieri che si abbia sempre lo spazio bisognevole sia per virare in poppa immediatamente, sia per arrancare di nuovo e tentata altra volta l'evoluzione, compiere in difetto la virata in poppa.

32. Pria di por fine a questo capitolo è bene accennare al-

(1) La descrizione circostanziata di questa manovra eseguita da una Fregata Inglese nella baia di Arcason, leggesi nelle *Miscellanee Marittime* del nostro esertissimo marinaio Barone Signor Carlo Acton, Tomo 1.º pag.^a 19.

cuna cosa sulle perturbazioni cui eventualmente può andar soggetto l'angolo del vento con la chiglia, sì per la imperizia del timoniere di ruota, che per le mutazioni istantanee o successive del vento.

Qualora il disturbo abbia luogo per difetto del timoniere bisognerà rimettere il Bastimento a poco a poco nella via primitiva, adoperando il timone in tal guisa da evitare i lunghi serpeggiamenti; nell'avvertenza che navigando in fil di ruota o a vento largo con molta velocità diretta, massime se si abbia la forza di vele, una brusca rotazione impressa alla Nave può esser cagione di avarie. Navigando poi di bolina se l'equilibrio di governo venga disturbato per un sensibile movimento di orzata dato al Legno, è probabile che il medesimo acquisti tanta velocità angolare da non esser più bastevole il solo effetto del timone a ritornarlo nella via primitiva, soprattutto se i marosi passando sottovento la prua favorissero la rotazione. Ed allora, ad ovviare che le vele di prua venendo in faccia spingano il Naviglio all'altro lato del vento, sarà d'uopo togliere senza indugio la randa, mollare la scotta di maestra, alare a segno le scotte dei fiocchi, ed ove ciò non basti, smurare il trinchetto e controbracciare le vele di prua.

Nel secondo caso, sia che di bolina il vento scarseggi man mano ed il timoniere di ruota trascuri di far poggiare la Nave a seconda del bisogno, sia che scarseggiando ad un tratto prenda di subito una nuova direzione, può darsi che, pel ritardo o per la insufficienza delle manovre a proposito, il vento riesca quasi in direzione della prua (1). In tal circostanza il manovriero giudicherà se giovi meglio stringere le altre mure per arrancare e poi rivirare, o invece riprendere immediatamente le istesse mure. In generale torna sempre conto appigliarsi al primo di tali partiti, ed a ciò fa mestieri cambiare il timone, controbraccia-

(1) Noi crediamo che in tal caso, ancorchè si fossero controbracciate le vele di prua, non sia possibile ritornare su le stesse mure senza compire una intera rotazione, sì per la velocità angolare in senso contrario acquistata dalla Nave, che pel piccolo angolo d'incidenza del vento sulle vele di prua; ad ogni modo però notiamo che avendo ancora probabilità di abbattere favorevolmente, gioverà togliere i fiocchi appena che il vento vien dritto da prua per non farli portare a rovescio.

re le vele di poppa, ed allorchè queste sono in vento stendere la randa e controbracciare a prua, manovrando il timone ed i fiocchi come occorre per mettere la Nave in cammino sull'altro bordo. Ma se per cagioni eccezionali sia il Legno astretto a conservare le mure primitive, sarà necessario eseguire la così detta *volta tonda* (*fare il giro*), quale manovra verrà fatta arrancando o rinculando secondo che siano o no controbracciate precedentemente le vele di prua. Nella prima ipotesi si comincerà dal controbracciare a poppa, e cambiate le scotte dei fiocchi si procederà alla virata in poppa arrancando non appena il vento sarà entrato nelle vele: nella seconda si braceranno in croce le vele di poppa e rinculando si effettuirà la virata in poppa.

I cambiamenti istantanei della direzione del vento possono, nelle varie andature del Legno, dar luogo a sì diverse combinazioni che non è possibile indicare le manovre convenienti a tutti i casi, può solamente dirsi in generale:

1.° che qualora il Naviglio sia sorpreso da un salto di vento è d'uopo che il manovriero giudichi all'istante se sia possibile rimanere nella via primitiva, o quale sia l'altra che più giova seguire a fine di manovrare a seconda delle circostanze;

2.° che in qualsivoglia andatura si trovi la Nave è necessario evitare che una novella direzione del vento colpisca le vele in faccia, sì per essere in grado di manovrare arrancando, che per andare immune da danni che facilmente potrebbero avvenire: giacchè un nuovo vento in faccia arriva sempre più gagliardo del precedente, ed incidendo sulle vele ad angolo quasi retto, la sua azione sulla fatica dell'alberata e su lo sbandamento del Legno risulta sempre relativamente maggiore. Ivan calcolava che una Nave sbandata $13^{\circ}54'$ col vento nelle vele, sbanderebbe $34^{\circ}41'$ se dal lato opposto il vento della stessa gagliardia soffiasse in faccia perpendicolarmente alle vele stesse (1);

3.° che in un salto di vento la prima operazione debb'esser quella di adoperare debitamente il timone giovandosi della velocità diretta residua della Nave; e togliere quelle vele che più imbarazzano la manovra e compromettono l'alberata.

(1) Ivan traduit par Lèveque, Examen Maritime Tom. 2.° art. 338.

CAPITOLO NONO.

IL NAVIGLIO IN PANNA.

Teorica generale — Varii modi di mettere in panna —

Panna più conveniente — Uomo in mare —

Manovre stando in panna.

33. La manovra di mettere in panna avendo ad oggetto di fermare con le vele la Nave in un dato punto , consiste generalmente nel porre in contrasto gli effetti delle componenti dirette dei due sistemi velici di poppa e di prua , ed equilibrare per modo gli effetti delle componenti laterali di essi che si abbia la minima rotazione ed il minimo scaroccio. Or perchè a vento largo o in fil di ruota non è possibile disporre le vele di un sistema in una guisa affatto contraria a quelle dell'altro, rendesi generalmente indispensabile per mettere in panna che il Naviglio si stabilisca nell' andatura di bolina, anche perchè la medesima è la più invariabile rispetto al vento, ed è quella in cui la componente diretta dello intero sforzo velico risulta più piccola.

Ponendo mente alla disuguaglianza della superficie velica dei due sistemi poppiere e prodiere, ed agli angoli d' incidenza del vento sulle vele diversamente bracciate, è facile rilevare che non possono nella panna equilibrarsi del tutto le componenti dirette dei due sistemi, e però un piccol moto di arrancata o di rinculata dovrà sempre aver luogo in proporzione dell'effetto ridotto delle medesime. Nè tampoco possono essere in equilibrio in-

torno all'asse Verticale le componenti laterali, perchè quella del sistema velico disposto in faccia ha sempre maggiore effetto dell'altra del sistema velico rimasto in vento, e quindi non pure un movimento rotatorio dovrà sperimentarsi, ma per l'effetto totale di queste medesime componenti la Nave subirà benanche uno scaroccio proporzionale della somma di esse. Perciò nella panna conviene ridurre in modo la superficie velica da avere la minima velocità laterale, risparmiando così all'alberata uno sforzo inutile, ed alla ciurma una vigilanza faticosa.

Ad ottenere intanto che il Legno si abbia la menoma velocità laterale, sembra a prima giunta che il modo più opportuno di mettere in panna sia quello di bracciare tutte le vele in ralinga, piuttosto che disporne alcune in senso contrario, ma non riesce possibile nella pratica conservare a lungo la Nave in questa posizione; perchè distrutta ogni velocità, e resa nulla l'azione del timone, basterà il più piccolo disquilibrio negli effetti del mare e del vento sulle parti esterne dello scafo e dell'alberata, a produrre tal rotazione che renda necessarie ulteriori manovre. Quindi è che ritenendo questa specie di panna pei soli casi in cui la fermata del Legno debba essere brevissima, è mestieri adottarne altre, che, basate sugli anzidetti principi, soddisfino ampiamente allo scopo. Ma sul proposito è da notare che disponendo i due sistemi velici in senso per quanto si possa contrario, ed equilibrando puranche la disuguaglianza della superficie velica con la diversa grandezza dell'angolo d'incidenza del vento, in modo che si distruggano a vicenda sì le componenti dirette che i momenti delle componenti laterali rispetto all'asse Verticale, non potrebbe mai tal perfetto equilibrio per le stesse esposte ragioni esser lungamente durevole. E però l'arte del manovriero deve esser quella di rendere il moto diretto del Bastimento nella panna ora di arrancare, ora di rinculare, e la mercè del medesimo correggere col timone il disquilibrio dei momenti laterali dello sforzo velico.

34. Occorre in seguito di quanto si è detto, analizzare i diversi modi di mettere in panna, e considerato l'effetto di ciascuno sulle velocità diretta, laterale ed angolare del Legno, dedurre l'uso da farsi del timone in questa manovra.

La Nave può mettersi in panna:

1.^o con le vele di prua disposte in croce, e quelle di poppa bracciate a segno per le mure attuali;

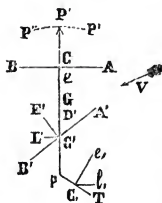
2.^o con le vele di prua controbracciate e quelle di poppa disposte come sopra;

3.^o con le vele di poppa messe in croce e quelle di prua a segno per le mure attuali;

4.^o infine con le vele di poppa controbracciate a quelle di prua come sopra.

Nel primo modo di panna, rappresentato dalla (Fig.^a 34.^a), è

(Fig.^a 34.^a)

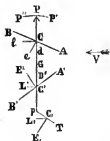


facile avvertire che le vele di prua con tutto il loro sforzo Ce tendono a contrariare la componente $C'D'$ di quelle di poppa, la cui efficacia è abbastanza grande per la maggiore superficie velica del sistema poppiere, e che la componente laterale di questo dinotata dal momento $C'L' \times C/G$, chiamata la prua verso il vento V . Or a misura che questa rotazione si effettua, poichè aumenta l'angolo VCA , e diminuisce l'altro $VC'A$, crescerà sempre più la Ce e diminuirà

la $C'D'$, finchè quella risultando molto superiore vincerà l'arrancata e la Nave comincerà a rinculare. Se quindi il timone trovisi disposto secondo pT è chiaro che col suo effetto $C,l,l' \times C,G$ farà nel rinculo poggiare il Naviglio verso P'' , per modo che aumentando di nuovo la $C'D'$ rispetto alla Ce il Legno riprenderà l'arrancata e, per effetto della $C'L'$ e della posizione del timone, sarà altra volta obbligato ad orzare: in tal guisa la Nave si terrà in panna abbattendo or da un lato ora dall'altro, e scaroccherà sì per la componente C/L' che pel continuo movimento di rotazione. Ma vuolsi notare in questa manovra che essendo distrutta la componente laterale del sistema velico prodire, è necessario impedire che la Nave nella orzata acquisti una soverchia velocità angolare, e però ritenendo il fiocco, s'incomincerà dal togliere la randa, ed il timone si dovrebbe tenere a sopravento nelle sole rinculate.

La Figura 35.^a rappresenta il secondo modo di mettere in

(Fig.° 33.°)



panna; nel quale è chiaro che le componenti Cd e $C'D'$ dello sforzo velico essendo contrarie renderebbero nulla la velocità diretta, come le Cl e $C'L'$ la velocità angolare, se i loro effetti fossero uguali; ma poichè i poppieri son minori de'prodieri ad onta che la superficie velica poppiere sia maggiore della prodiera, e ciò per esser l'angolo ACV molto più grande dell' altro $A'C'V$, ed il braccio di leva GC maggiore di GC' (1), ne segue che il Legno da tale disposizione

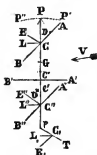
di vele sarà obbligato a poggiare e rinculare nel tempo stesso, sinchè, aumentato di molto l'angolo $VC'A'$ e diminuito d'altretanto ACV , la $C'E'$ non superi la Ce , ed allora arrancando di nuovo comincerà ad orzare, e converrà aiutare questo movimento col timone disponendolo sopravento nel tempo che dura il cammino, rimettepdolo poi in mezzo al cessare di questo per non anmentare molto le poggiate. Or siccome in questa manovra è preponderante l'effetto delle vele di prua, sarà d'uopo togliere i fiocchi e tenere in vela la randa; in tal modo la Nave rimarrà in panna serpeggiando, e se la sua velocità diretta è forse più completamente distrutta che nella panna precedente, lo scaroccio risulta comparativamente maggiore.

Negli altri due modi di panna, perchè la superficie velica del sistema poppiere è maggiore di quella del prodiere, e l'angolo d'incidenza del vento sulle vele disposte in faccia è sempre più grande, sarà mestieri per l'equilibrio delle componenti dirette e laterali mettere in croce o controbracciare soltanto le vele di maestra, e lasciare in vento quelle di mezzana onde accrescere l'effetto diretto del sistema di prua e bilanciarne il laterale; la quale distinzione tra le vele degli alberi di maestra e

(1) In costruzione il centro di sforzo del sistema velico prodiere si fa più lontano dal Centro di Gravità del Naviglio, che non quello del sistema velico poppiere; dovendo il centro di sforzo velico generale corrispondere da prua al detto Centro di Gravità (par.° 8.°), ad onta della maggior superficie velica poppiere.

mezzana, non abbiamo creduta necessaria finchè esse similmente orientate producevano effetti simili. Ciò premesso nel terzo modo

(Fig.^a 36.^a)

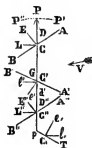


di panna (Fig.^a 36.^a) si rileva che tutto l'effetto $C'e'$ delle vele di maestra è contrario alla somma delle componenti CD e $C''D''$ delle vele di trinchetto e mezzana, e che la forza $CL \times CG$ essendo maggiore dell'altra $C''L'' \times C''G$ contribuisce a far poggiare la Nave; è quindi necessario al principio della manovra, durante il tempo che continua la velocità diretta residua, disporre il timone all'orza, perchè insieme all'effetto laterale delle vele di mezzana superi l'effetto a poggiare di quelle di prua ed obblighi la Nave ad orzare. Or siccome con tale

rotazione aumenta l'angolo $VC'A'$ crescerà in conseguenza il valore della $C'e'$, e così, quando la medesima risulta maggiore di $CD + C''D''$, il Legno rinculando poggerà. Allora sarà conveniente rimettere in mezzo il timone per moderare l'abbattuta sottovento, ed allo stesso fine si terrà in questa panna il fiocco caricato abbasso e la randa distesa. In tal modo la Nave alternerà le sue rotazioni ora da un lato ora da un altro; ed ove per mezzo del timone si giunga ad equilibrare l'effetto delle vele di prua con quello delle vele di mezzana, potrà farsi governare il Bastimento con poca velocità diretta, e meno sca-roccio che in tutte le altre panne.

Se finalmente le vele di maestra sieno intieramente contro-

(Fig.^a 37.^a)



bracciate, come si osserva nella Fig.^a 37.^a, la somma delle forze $C''L'' \times C''G$ e $C'L' \times C'G$ e la somma delle altre CD e $C''D''$ risulteranno rispettivamente maggiori di $CL \times CG$ e di $C'd'$, e per conseguenza la Nave sarà spinta ad orzare, ed arrancherà sino a che per la diminuzione degli angoli VCA e $VC'A''$, divenuta la $Cd' > CD + C''D''$ non si fermi e cominci a rinculare. Or siccome rimane sempre $C''L'' \times C''G + C'L' \times C'G > CL \times CG$ è chiaro che per obbligare il Legno a poggiare sia

necessario disporre il timone secondo pT nel tempo del rinculo, laddove in quello del cammino sarà d'uopo rimetterlo in mezzo ad oggetto di non render molto grandi le orzate; al che si contribuirà pure tenendo il fiocco disteso e la randa imbrogliata. Così in questa panna il Bastimento serberà la prua al vento più che nella precedente; ma subirà uno scaroccio maggiore.

35. Circa la resistenza delle acque nei descritti modi di panna, è da notare, che con le vele in croce, perchè diminuisce lo sbandamento e l'immersione della prua e quindi risultano minori le resistenze prodriere e laterale, riesce maggiore lo scaroccio e la facilità a poggiare. Con alcune vele poi interamente controbracciate, aumentando lo sbandamento e diminuendo sempre la immersione della prua, se non viene ad alterarsi di molto il valore della risultante delle resistenze laterali si trasporta però verso poppa il suo punto di applicazione, e quindi crescerà pure la facilità a poggiare sebbene in ragione minore della precedente.

Ed in quanto riguarda l'alberata è evidente che questa con le vele disposte in faccia subisce uno sforzo maggiore di quando le vele sono bracciate al vento, e più con le vele in faccia controbracciate che messe in croce; ma nella panna con grosso mare al traverso lo sforzo laterale delle vele controbracciate può radolcire il barcollamento del Legno.

Sicchè dall'esposto potremo conchiudere:

1.° che sia pregiudizievole nella panna conservare il timone sempre sopravento, come comunemente si pratica, perchè si aumenta l'ampiezza delle rotazioni e quindi lo scaroccio;

2.° doversi nella panna diminuire il più che è possibile la superficie velica, massime se il vento è gagliardo, tanto ad oggetto di diminuire il travaglio dell'alberata con le vele in faccia che per rendere minimo lo scaroccio, ed in conseguenza la più conveniente velatura sarà quella delle sole gabbie;

3.° che l'alberata le di cui vele sono in faccia può andare soggetta ad avarie qualora con vento gagliardo si prolunghi di molto la durata della panna, e così pure il timone allorchè si deve nel rinculo tenere alla banda; e però non de-

vesi mai ricevere un groppo stando in panna , e qualora non si possa altrimenti manovrare s'imbroglieranno le gabbie;

4.^o che con le vele controbracciate si ha uno scaroccio maggiore di quando le vele sono in croce (1) , ma si resiste meglio ai marosi di traverso, ed è più facile eseguire una pronta rotazione sventando appena le vele che sono in vento ;

5.^o che la panna con la gabbia in croce stabilisce meglio l'equilibrio velico, ed è quindi la più conveniente a tenersi per lungo tempo ;

6.^o che con la gabbia controbracciata o il parrocchetto in croce la Nave è più disposta ad orzare ; e viceversa col parrocchetto controbracciato o la gabbia in croce essa è più disposta a poggiare ;

7.^o che trovandosi nella panna quasi distrutta la velocità diretta l'azione del timone sarà debolissima, quindi sarà necessario vigilare a tutt' i casi fortuiti che possono insorgere onde manovrare a tempo ed iscarsare i pericoli.

Queste considerazioni dunque , le qualità speciali del Bastimento , e la sua posizione rispetto alla terra o altri oggetti vicini debbono esser di norma nella scelta della panna più conveniente e delle mure in cui giova eseguirla, non trascurando talvolta di por mente allo scopo attuale della manovra, la quale generalmente può avere ad oggetto :

1.^o di attendere un Legno da remo, un Bastimento qualunque , o un qualche segnale da terra ;

2.^o di dover dare o prendere il rimorchio ;

3.^o di alzare e mettere a sito l'ancora dopo che il Legno ha dato alla vela ;

4.^o mettere dentro o in mare un Bastimento da remo ;

5.^o scandagliare il fondo ;

6.^o salvare un uomo caduto in mare.

Qualunque sia lo scopo della panna è chiaro che se la co-

(1) Pare che con questa conchiusione venga a contraddirsi quanto in principio di questo stesso paragrafo dicevamo ; ma egli è che nel fatto ordinariamente l'effetto laterale delle vele controbracciate supera la maggior resistenza laterale delle acque proveniente dall'aumento dello sbandamento.

sta, un Bastimento, o un ostacolo qualunque si trovi sottovento alla Nave è necessario evitare che nella panna questa searocci di tanto da ridursi in pericolo, e però il manovriero in simili casi dovrà sempre tenersi ad una distanza sufficiente per mettere il Legno in cammino e cambiare anche in poppa le mure se il bisogno lo richiedesse.

È evidente del pari che quando il Legno si trovi sopravvento ad un altro in panna, ad una colonna, o ad una squadra debba adottarsi quella specie di panna che produce il minimo scaroccio e conserva la prua al vento ; la opposta poi quando la Nave trovasi da sottovento. Or poichè in quasi tutti i libri di manovra è considerato per la panna il solo caso delle vele in faccia controbracciate , prevale generalmente l'opinione che il Legno da sopravvento debba essere in panna con la gabbia , e quello da sottovento col parrochetto ; ma nel caso che le vele in faccia sieno disposte in croce occorre in contrario, dovendo il Legno da sopravvento mettere in panna col parrochetto e quello da sottovento con la gabbia , o anche meglio nel primo caso col parrochetto in croce e nel secondo con la stessa vela controbracciata, com'è facile intendere da quanto si è detto a proposito dei quattro modi di panna. Però trattandosi di rimorchio il Bastimento rimorchiatore , dopo che si sarà situato a prua e poco sottovento all'altro che deve rimorchiare , metterà in panna con la gabbia in croce , mentre quello dovrà trovarsi in panna con la gabbia controbracciata per tenere quanto è possibile la prua al vento e scarocciare di più dell' altro. Cade a proposito d'avvertire che se due Navi legate con rimorchio debbono mettere in panna dovranno prima levar volta i cavi di rimorchio.

La scelta delle mure dipende in generale dallo scopo della panna , sarà bene preferire a seconda dei casi quelle che tengono il Bastimento alla debita distanza dalla terra e dagli ostacoli vicini (prendendo anche in considerazione la direzione della corrente se ve ne fosse), o che permettono alzare da sottovento la lancia, o da sopravvento l'ancora ch'è in mare , e poi se il tempo fosse alle burrasche si dovranno scegliere possibil-

mente quelle mure con le quali sia meno probabile ricevere un groppo di prua.

Quando occorre eseguire dei scandagli, tranne il caso di una grande profondità, non fa bisogno mettere in panna in uno dei quattro modi descritti, ma è più utile, massime per gli scandagli frequenti a poca profondità come avviene all'entrare di un porto, che si fermi momentaneamente la Nave mettendo per poco in ralinga tutte le vele; e ciò agevolmente si ottiene col mollare le scotte dei fiocchi e disporre alquanto all'orza il timone, e dopo lo scandaglio rimettendo il Legno altra volta in cammino col cambiare il timone, alare le scotte dei fiocchi, e togliere per poco se occorre la randa.

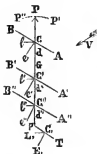
36. Se finalmente la panna abbia ad oggetto di salvare un uomo caduto in mare è d' uopo avvertire che, al primo annunzio di tanta sventura, è ben difficile evitare la confusione che lo sbigottimento e la sollecitudine di soccorrere il compagno sogliono produrre nella ciurma. Ed è perciò che chi comanda, preparato alla impressione di simili accidenti, deve al bisogno col suo freddo e risoluto contegno prevenire il disordine, ed imporre a tutti una cieca obbedienza. Riesce pertanto indispensabile fornire all' uopo le Navi di gravitelli di salvezza (*salvanos*) atti a servire sì di giorno che di notte (ed oggi ve ne ha di tante specie, che si offre un vasto campo alla scelta); due dei quali debbono essere disposti in maniera che possano dall' uomo di guardia buttarsi in mare senza ritardo, l' uno abbandonato a se stesso, e l' altro ritenuto al Bastimento da un cavo. E sarebbe utile del pari che invece dello scappavia (*ghig, jolla*) ritenesse alle grue di poppa un battello di salvezza pronto ad ammainarsi al bisogno, con una ciurma assegnata in ciascuna guardia tra la gente più intrepida. Occorre d'altronde persuadere l'equipaggio, che dal gittare secondo il costume una moltitudine di oggetti in mare nel fine di aiutare il compagno, può facilmente avvenire che il medesimo ne rimanga ferito; e soprattutto che il mezzo migliore per ottenere lo scopo è quello di serbare il massimo ordine, ed eseguire sollecitamente quanto viene disposto. Ad ogni modo però in simili casi gli espedienti da prendere debbono essere subordinati allo stato del tempo,

e tali da non compromettere la salvezza della Nave ne la vita degli altri uomini: per lo che il Comandante di un Legno si asterrà dall' esporre con molto rischio la ciurma di un battello alla furia degli elementi irritati nella poca probabilità di salvare l' uomo caduto; e qualora l' impero delle circostanze rendesse impossibile ogni tentativo dovrà sottomettersi alla dura necessità, e limitarsi ad infondere nell' animo altrui la rassegnazione ed il coraggio.

Al primo annunzio, *uomo in mare*, la manovra da eseguirsi sarà quella di mettere subitamente la Nave in panna, ma in tal modo che venga distrutta al momento la velocità diretta, e non siavi pericolo di abbattere all' altro lato dal vento, ciò che potrebbe fare ismarrire la traccia del naufrago non ostante si avesse una scolta sugli alberi per tenerlo di vista e dirigere la lancia (*canotto*) al suo soccorso; e però se di notte o nel caso di nebbia gioverà rilevare il naufrago per qual rombo rimane, ed indicare alla lancia un tale rilevamento, provvedendola di bussola, fanali, e trombe a fuoco (*fontane, fumate*).

Di bolina il miglior partito in tale emergenze è quello di controbracciare al primo istante tutte le vele in faccia e mettere il timone all' orza, togliendo le basse vele, le velaccie ed i fiocchi; affinchè per la somma delle forze (Fig.^a 38.^a)

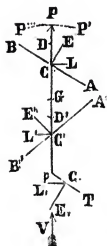
(Fig.^a 38.^a)



$C'''' \times C''G + C'' \times C'G + C, L, \times C, G$ maggiore dell' altra $Cl \times CG$ venga la Nave obbligata ad orzare, e per la somma delle altre $Cd + C'd' + C''d''$ sia distrutto il cammino. Cessato insieme a questo l' effetto del timone, e perduto il vento dalle vele di poppa, quando poi il Legno rinculando sarà di nuovo poggia- to a sei rombi, farà mestieri bracciare in vento il parrochetto e la contromezzana, e rimanere in panna con la gabbia controbracciata.

Con vento molto largo o in fil di ruota può credersi a prima vista che la manovra più utile sia quella di mettere in panna col parrochetto controbraccia- to, poichè disponendo le vele ed il timone nel modo indicato dalla Figura 39.^a tutte le forze $C'L' \times C'G + Cl \times CG + C, L, \times C, G$ con-

(Fig. 39*)



correranno a portare il Bastimento all'orza. Siccome però nel fatto il movimento delle vele succede quando già il vento per la sola azione del timone è presso a quattro rombi dalla poppa, è chiaro che le vele di prua controbracciate sarebbero sin dal principio contrarie all' orzata, e quelle di maestra sebbene favorevoli alla rotazione conserverebbero tuttavia al bastimento una sensibile velocità diretta. Perciò nel caso che consideriamo del vento in fil di ruota riesce più opportuno lasciar da principio il parrochetto e la gabbia in croce, e stringere il vento mercè del timone, della randa, e della contromezzana bracciata a segno; quindi disposto in vela il parrochetto, rimanere in panna con la gabbia. Potrebbe ancora cominciare la orzata col solo timone, controbracciare in seguito a collo le vele di poppa lasciando in croce quelle di prua, e così portare la Nave a sei rombi dal vento; allora controbracciare del pari le vele di prua ad oggetto di distruggere la velocità angolare, e quindi adottare quella panna che meglio si stima: in tal modo vi sarà un maggior movimento di vele, ma si distrugge più presto la velocità diretta, e si ottiene più rapida la rotazione. Sia però qualunque il modo di manovrare in questa trista circostanza è sempre d' uopo che si diminuisca il più possibile di vele, tanto per distruggere l' arrancata che per sostenere la maggior forza relativa del vento di bolina; quindi il trinchetto e le velaccie debbono togliersi immediatamente, ed ove si abbia la forza di vele mollarne del tutto le mure.

37. Le manovre che possono occorrere quando la Nave è in panna riduconsi a due, cioè cambiar di mure, e rimettersi in cammino, ossia *far servire* (*far portare*). Nella esecuzione di queste manovre è necessario por mente:

1.° ai movimenti sì angolari che di cammino e di rinculo della Nave in panna;

2.° al poco o niuno effetto del timone;

3.° alla diversa azione delle vele in faccia e di quelle in vento.

In quanto al cambiamento di mure stando in panna, è facile intendere che per virare in prua sia indispensabile rimettere prima il Legno in cammino; e che per la virata in poppa, cominciandosi sempre dal poggiare, sarà necessario (fatto astrazione da circostanze eccezionali) di manovrare rinculando allorchè si è in panna con le vele di prua, ed invece arrancando se si è in panna con le vele di poppa. Ma siccome abbiain veduto che la Nave in panna poggia nel rinculo ed orza quando è in cammino, converrà principiare al termine di una orzata la virata in poppa rinculando ed al termine di una poggia quella arrancando.

Sicchè nella panna con le vele di prua si disporrà il timone sopravento appena finisce la orzata del Legno, e bracciando in croce le vele di poppa si continuerà come all'ordinario la virata rinculando. E nella panna con le vele di poppa si metterà il timone sottovento alla fine di una poggia e si terranno in croce le vele di poppa finchè il vento sia in fil di ruota, onde aumentare la velocità diretta, manovrando come nel caso di virare in poppa arrancando con poco vento.

Per rimettere infine la Nave in cammino è d'uopo d'evitare un rapido movimento all'orza, e però in qualunque modo di panna sarà sempre alla fine del rinculo, quando appunto è più grande la poggia, che conviene eseguire la manovra. Or in quell'istante bracciando a segno le vele che sono in faccia, e mettendo per poco il timone sottovento, col fiocco disteso e la randa imbrogliata, pare non debba essere necessario (secondo credono alcuni manovrieri) di fare altro movimento di vele; a meno che siasi in isquadra non padroni del momento di esecuzione, chè allora se stando in panna con le vele di prua si deve far servire durante il movimento di orzata sarà d'uopo far fileggiare le vele di poppa, prima di bracciare a segno quelle di prua; e se nello stesso caso si deve far servire stando in panna con la gabbia (specialmente se controbracciata) si dovranno controbracciare prima le vele di prua.

CAPITOLO DECIMO.

VENTO GAGLIARDO E TEMPESTOSO.

**Movimenti prodotti dalle onde — Sforzo dell'alberata e pericolo
d'inondazione — Cattivi tempi successivi ed istantanei —
Prender terzaruoli e serrar le vele—Stare alla cappa
e fuggire il temporale.**

38. Lo studio della meteorologia e la conoscenza delle condizioni atmosferiche delle varie regioni del Globo avendo grandissima importanza nell'esercizio del mestiere di mare, come altra volta abbiamo notato, è necessario che i giovani marinai attendano di buon'ora ad arricchirsi di quelle fisiche cognizioni che hanno attinenza alla nautica, e si abituino a ricavare dalle diligenti osservazioni del barometro e del termometro i probabili cambiamenti del tempo, la diversa temperatura delle acque, le prossime mutazioni del vento ec. ec. Qui, senza oltrepassare i limiti prescritti, diremo soltanto che il vento agendo necessariamente sulle acque è cagione dello stato del mare, e che se costante nella sua direzione soffia talora leggermente nella brezza e talora infuria in procelloso temporale, quando sia variabile da origine ai groppi, ai rifoli, ai turbini, alle burrasche, agli oragani ec. E però nel farci a parlare dei provvedimenti e delle manovre opportune nei cattivi tempi sieno successivi od istantanei, sarà mestieri dire alcuna cosa sull'effetto dell'ondulazione cui va soggetta la Nave per l'urto delle acque in movimento.

L'altezza delle onde, e la rapidità con la quale si muovono,

dipende così dalla forza e durata del vento che dalla profondità ed estensione delle acque. Esse potendo investire la Nave nel senso della chiglia, o perpendicolarmente alla stessa, o obliquamente sotto un angolo qualunque, le comunicheranno nel primo caso un moto di beccheggio e di traslazione diretta, nel secondo un moto di barcollamento e di traslazione laterale, nel terzo un moto che partecipa dei due sopradetti.

La forza di tali movimenti, essendo proporzionale alla quantità di moto dell'urto, è chiaro, che a prescindere dalla massa e forma delle onde, dipende così dalla inclinazione del Legno intorno agli assi Trasversale e Longitudinale, la quale ne altera l'angolo d'incidenza ed il braccio di leva, che dalla velocità diretta, laterale, ed angolare della Nave, le quali ne modificano la velocità relativa. E però si deduce :

1.° che lo sbandamento diminuisce l'urto dei marosi da sopravento e lo fa maggiore da sottovento ;

2.° che le velocità diretta e laterale del Naviglio rendono più efficace l'urto delle onde che muovonsi in direzione contraria, e più debole l'urto di quelle che hanno la stessa direzione;

3.° che il movimento di orzata cresce l'urto delle onde alla mura sopravento e quello di poggia lo diminuisce.

Ed in quanto ai momenti dello sforzo delle vele si rileva :

1.° che il momento della componente laterale dello sforzo velico nelle bandate sottovento ha lo stesso segno dell'urto delle acque che produce questo moto, e però lo agevola ;

2.° viceversa che il detto momento nella bandata sopravento ha segno contrario all'urto delle acque che produce questo moto, e però lo modera ;

3.° che il momento della componente diretta dello sforzo velico allorchè la prua si solleva pel beccheggio ha segno contrario all'urto delle acque che produce questo movimento, e però lo modera ;

4.° per contrario che il detto momento allorchè la prua s'immerge pel beccheggio ha lo stesso segno dell'urto delle acque che produce tale effetto, e quindi lo accresce ;

5.° che le vele in croce hanno la massima influenza sul moto di beccheggio e nessuno su quello di barcollamento.

Or se si supponga la Nave sbandata per l'urto istantaneo di una ondata e che le acque ritornino poi subitamente tranquille, giusta quanto si è detto nel primo capitolo, avremo a considerare in tal caso due forze che agiscono sul Legno, l'una da sotto in sopra applicata al Metacentro che è la spinta verticale delle acque, e l'altra da sopra in sotto applicata al centro di Gravità che è il peso del Bastimento col suo carico. Di certo che per effetto di tali forze la Nave sarà obbligata a raddrizzarsi, e poi, fatta astrazione dalle varie resistenze, sbanderà dal lato opposto per la istessa quantità, continuando in tal guisa ad oscillare con la legge dei pendoli. Bouguer (1) fu il primo a ritenere che tal movimento si effettua intorno all'asse Longitudinale, sulla considerazione che la quantità di moto delle parti superiori all'asse di rotazione debba di necessità uguagliare quella delle inferiori, proprietà che la Meccanica dimostra esclusiva dell'asse che passa pel centro di Gravità (2). Quindi la forza che tende a raddrizzare la Nave sbandata trovasi misurata precisamente dal momento di stabilità o sia dalla spinta verticale delle acque applicata al Metacentro; e il Legno in conseguenza può riguardarsi come un pendolo composto capovolto, di cui il centro di Gravità sia il punto di sospensione, e la spinta delle acque sia il peso applicato al Metacentro, supponendo che questo peso agisse da sotto in sopra invece del modo ordinario. Ora se indichiamo con t la durata di una oscillazione del pendolo semplice, l la sua lunghezza, g la gravità, e π il rapporto della circonferenza al diametro si sa essere

$$t = \pi \sqrt{\frac{l}{g}};$$

e la lunghezza del pendolo semplice isocrono ad un pendolo composto qualunque

$$L = \frac{S}{MK} (3),$$

(1) Bouguer, *Traité du Navire* Lib.° 2.° Sez. 3.° Cap.° 1.° Art.° 3.°

(2) Venturoli, *Elementi di Meccanica ed Idraulica* Vol. 1.° pag. 283 e 279.

(3) Venturoli, *Elementi di Meccanica ed Idraulica* Vol. 1.° par.° 282 e 356.

in cui M dinota la massa, K la distanza del centro di Gravità dal punto di sospensione, e nel nostro caso del Metacentro dal Centro di Gravità, ed S il momento d'inerzia che possiamo anche dire Mx^2 , se x dinota il braccio di leva d'inerzia (par.º 23). Dunque chiamando T la durata del barcollamento sarà

$$T = \pi \sqrt{\frac{S}{MgK}}, \text{ o sostituendo l'indicato valore di } S, T = \frac{\pi x}{\sqrt{Kg}};$$

d'onde rilevasi che la durata del barcollamento di stabilità cresce nella ragione diretta del braccio di leva d'inerzia, e nella ragione inversa della radice quadrata della distanza del Metacentro al centro di Gravità.

Dietro tali risultamenti il citato Bouguer ed altri dotti matematici enunciarono le leggi del barcollamento e del beccheggio, ma non tennero conto dell'effetto delle onde che pure producono siffatti movimenti. Era quindi serbato al celebre Jorge Ivan (1) di stabilire questa teorica su le vere sue basi avvertendo che l'onda non abbandona mica il Naviglio dopo il primo urto, ma continua ad accompagnarlo finchè la vetta non ne raggiunga il fianco sopravento, e poscia passando di sotto la carena tende a rialzarlo ed a sbandarlo dal lato opposto accompagnandolo sull'onda che succede. Or la durata di questo secondo barcollamento, causato unicamente dall'azione delle acque e non avvertito da altri prima d'Ivan, dipende dall'altezza, dall'ampiezza e dalla velocità relativa dei marosi, mentre la durata dell'altro risulta come si è detto dal momento d'inerzia e dal momento di stabilità della Nave; quindi è che il moto reale di questa sarà da considerarsi come l'effetto di entrambi. Se dunque diciamo T' la durata di questo barcollamento reale, e K' la distanza del Centro di Gravità dal punto ove può intendersi applicata la risultante tra la spinta verticale delle acque e l'urto dei marosi sui fianchi della Nave, sarà

$$T' = \pi \sqrt{\frac{S}{MgK'}} = \frac{\pi x}{\sqrt{Kg}};$$

(1) Ivan traduit par Lèveque, Examen Maritime Vol. 2.º lib.º 4.º cap.º 5.º

ed in conseguenza mal si apposero coloro che prima d' Ivan consigliavano, nel fine di raddolcire il barcollamento con aumentarne la durata, di diminuire la distanza del Metacentro al Centro di Gravità ed aumentare il braccio di leva d'inerzia, è d'uopo invece por mente al valore di K' il quale dipende tanto dalla distanza del Metacentro dal Centro di Gravità, che dalla grandezza, dalla velocità e dall'incidenza dei marosi. Egli è certo però che se la durata del barcollamento esclusivo delle onde non è isocrona a quella del barcollamento proveniente dal momento di stabilità della Nave, questa tendendo di continuo a rialzarsi da una bandata mentre l'onda l'obbliga a maggiormente sbandare, o viceversa, dovranno risulterne dei movimenti irregolari e bruschi, e però un faticoso barcollamento (1). Ed è pur chiaro che quanto dicemmo per questa specie di movimento debba ugualmente applicarsi al beccheggio, avvertendo soltanto che la velocità diretta della Nave in direzione contraria a quella dei marosi tende ad accorciare la durata del beccheggio da essi dipendente; per lo che vediamo nella pratica che quei Legni i quali con molta velocità diretta vanno incontro alle onde soffrono dei movimenti assai bruschi di beccheggio.

39. Ciò che importa rilevare al manovriero dalla teorica in discorso, si è il travaglio dell'alberata e dello scafo, ed il pericolo d'inondazione della Nave. Circa al primo di tali interessi è noto dalla Meccanica che il momento della forza applicata ad un sistema invariabile che si muove intorno ad un asse immobile ha per valore

(1) I limiti ristretti del nostro lavoro non permettendone sviluppare più oltre questa teorica, ne riportiamo ai dotti volumi nei quali è stata particolarmente trattata (Ivan Examen Maritime traduit par Lèveque Tom. 2.^o lib.^o 4.^o cap.^o 5—Krantz, Elements de la Theorie du Navire par.^o 61 e seg.) ed i cui autori, venendo col calcolo alla conclusione da noi tratta per induzione, han dimostrato che per ottenere il più dolce barcollamento reale, bisognerà calcolare la durata di questo movimento per effetto esclusivo delle onde sull'ampiezza media di esse pei mari in cui si naviga nei cattivi tempi ordinarii; e poi dare a K ed α valori tali che la durata del barcollamento proveniente dal momento di stabilità della Nave sia a quella isocrona; e pur così nella pratica vediamo la necessità di avvicinare il centro di Gravità al Metacentro e di portare i pesi di bordo verso gli estremi, affinchè un Legno ben stivato pel Mediterraneo potesse conservare un dolce barcollamento nell'Oceano ove le onde hanno un'ampiezza maggiore.

$$M'x'^2 \frac{du}{dt},$$

indicando $M'x'^2$ il momento d'inerzia dell'alberata o di quella parte dello scafo di cui si vuol considerare la fatica per rispetto all'asse di rotazione, e du l'aumento di moto in un istante di tempo dt (1). Ed essendo il momento della forza uguale all'impulso risentito dal sistema, se chiamiamo questo α , sarà

$$\alpha = M'x'^2 \frac{du}{dt}.$$

Ma dalla Meccanica si sa pure che

$$\frac{du}{dt} = \frac{MgK'\text{sen}I}{S},$$

i simboli M , K' ed S rappresentando riguardo alla Nave i valori sopra espressi, ed I l'angolo massimo del barcollamento reale (2), avremo perciò

$$\alpha = M'x'^2 \frac{MgK'\text{sen}I}{S};$$

oppure, ricordando che $T' = \pi \sqrt{\frac{S}{MgK'}}$,

$$\alpha = M'x'^2 \frac{\pi^2 \text{sen}I}{T'^2}.$$

Val quanto dire che lo sforzo sofferto dall'alberata cresce

1.° nella ragione della sua massa;

2.° nella ragione dei quadrati della sua distanza dal centro di Gravità della Nave. E però per due Legni simili M' seguendo la ragione dei cubi delle dimensioni omologhe, ed x'^2 quella dei quadrati, avremo che in parità di altre circostanze lo sforzo cresce nel rapporto delle quinte potenze delle dimensioni omologhe, ma la resistenza dei solidi serba la ragione dei cubi, quindi ne deriva che le avarie sieno più facili avvenire sui grandi che sui piccoli bastimenti;

3.° nella ragione di $\text{sen}I$, per cui è massimo al termine di una bandata e nullo nella posizione verticale del Legno;

(1) Venturoli, Elementi di Meccanica e d'Idraulica Vol.° 1.° par.° 342.

(2) Venturoli, Elementi di Meccanica e d'Idraulica Vol.° 1.° par.° 355.

4.° nella ragione inversa di T'^2 ossia del quadrato della durata del barcollamento o beccheggio reale; però anche qui osserviamo che i bruschi movimenti sperimentati da una Nave, le cui oscillazioni provenienti dal moto delle onde non sono isocrone a quelle che derivano dal momento di stabilità, debbono travagliare grandemente l'alberata e lo scafo.

In quanto poi al pericolo d'inondazione, cui talvolta va esposta la Nave per la straordinaria altezza delle onde sui fianchi e sugli estremi, è da notare che la elevazione delle acque cresce in proporzione delle amplitudini del barcollamento e del beccheggio, e queste si sa dalla Meccanica che serbano la ragione dei quadrati dei tempi, adunque sarà in tale rapporto il pericolo di una inondazione. Ma si è dimostrato che

$$T'^2 = \frac{x\pi}{\sqrt{K'g}},$$

quindi possiamo conchiudere che la elevazione delle acque sul bordo cresce:

1.° con l'aumento del braccio di leva d'inerzia del Legno, cioè con allontanare dal centro di Gravità i pesi di bordo;

3.° col diminuire il valore di K' .

E siccome K' è una risultante tra la distanza del Metacentro dal centro di Gravità, e la distanza della direzione dell'urto dei marosi dal medesimo centro, la quale è nella ragione inversa del quadrato della durata del barcollamento o beccheggio esclusivo delle onde (1), diremo pure che la elevazione delle acque sul bordo cresce:

1.° con diminuire la distanza del Metacentro al centro di Gravità;

2.° col crescere la durata del barcollamento o beccheggio prodotto esclusivamente dai marosi, e perchè questa può dirsi uguale per due Navi simili dipendendo dalla massa, dalla velocità

(1) Se diciamo t la durata del moto esclusivo delle onde, e K'' la distanza tra la direzione dell'urto dei marosi ed il centro di Gravità del Naviglio, per ana-

logia di quanto innanzi si è dimostrato, sarà $t = \frac{\pi x}{\sqrt{K''g}}$ e quindi $K'' = \frac{\pi^2 x^2}{gt^2}$.

e dall'incidenza delle onde, mentre l'altezza del bordo è proporzionale alle dimensioni omologhe delle Navi, ne risulta che sui piccoli Legni sia più a temersi una inondazione che non sui grandi.

Infine tenendo conto della divellazione del fluido che è proporzionale alla quantità di moto dell'urto, il pericolo di una inondazione aumenta col peso del Legno e con la sua velocità relativa rispetto alle onde (1).

40. Dalla teorica brevemente esposta, e da quanto altrove si è detto sull'effetto delle vele e sulla forza relativa del vento, sarà facile dedurre le seguenti generali avvertenze:

1.° che nello ingaggiare del vento si deve diminuire di vele in maggior proporzione allorchè si naviga di bolina che se a vento largo o in fil di ruota;

2.° che per sollevare l'alberata e rimettere l'equilibrio di governo è mestieri togliere le vele più alte, e diminuire l'angolo del vento sulle vele;

3.° che se le onde procedono contro la direzione del cammino fa d'uopo sollevare la prua e diminuire la velocità diretta della Nave, perciò dovranno togliersi a preferenza le vele di prua;

4.° che se le onde sono da poppa nella direzione del vento bisogna mantenere alla Nave tale velocità diretta da superare o almeno uguagliare quella delle onde;

5.° che navigando di bolina e con grosso mare in direzione del vento è utile stringere all'orza quanto più è possibile, ad oggetto di rendere acuto l'angolo d'incidenza delle onde, e diminuire così lo scaroccio non che il travaglio dell'alberata e dello scafo;

6.° che nei movimenti di rotazione contro le onde ha da evitarsi una eccessiva velocità angolare nel fine di diminuire la intensità dell'urto;

(1) Krantz, Éléments de la Theorie du Navire par.° 61 e seg. Ivan traduit par Léveque, Examen Maritime Tom. 1.° par.° 465 e seg.

Questo paragrafo ed il precedente sarebbero forse meglio in un trattato sulla Nave che in un saggio di manovra di vele, ma dopo lungo dubbio li abbiamo lasciati stare qui perchè il manovriero nei cattivi tempi avesse un'illuminata teorica a guida del suo operare.

7.^o che quando vi è una corrente contraria alla direzione del vento, perchè diviene maggiore la velocità relativa del Legno rispetto al vento ed alle onde, può esser necessario ridurre la velatura per non compromettere l'alberata; e talvolta devesi governare in maniera da prendere la corrente alla mura 'per evitare le conseguenze d'un urto troppo violento delle onde.

Da tali teoretiche conclusioni risultano evidenti le seguenti pratiche applicazioni, che dovrà osservare il manovriero a misura che il vento cresce di forza :

1.^o di togliere le vele alte e la forza di vele , perchè le più leggere , le meno assicurate , e quelle che richiedono un servizio di uomini sugli alberi ;

2.^o di sostenere meglio l'alberata aumentando l'angolo dei bracci coi pennoni , attesando bene i paterazzi e le mantiglie di sopravento , e per quanto è possibile i bastardi dei pennoni maggiori ;

3.^o serrare man mano i terzaruoli alle gabbie , e perchè diminuendo l'altezza di queste meno si potranno bracciare i pennoni , converrà serrare il secondo terzaruolo dopo le velaccie quando si abbia impegno di guadagnare al vento ; ed al contrario serrarle prima quando il vento non sia di forza costante , perchè le velaccie sono più facili ad esser tolte e rifatte ;

4.^o fare a meno dei fiocchi nella veduta che il bompresso sostenendo gli stragli di prua risente in parte il travaglio dell'intera alberata; e per lo stesso motivo, se il vento è di bolina con grosso mare alla mura , togliere a preferenza le vele alte dell'albero di trinchetto , ed in contempo quelle dell'albero di mezzana , sì per conservare l'equilibrio del sistema velico che per preservare le medesime dai danni cui possono andar soggette come meno solidamente sostenute delle rimanenti vele ;

5.^o togliere in appresso la vela maestra perchè la più grande , di difficile maneggio , e quella che potrebbe compromettere la salvezza della Nave ;

6.^o conservare le gabbie terzaruolate sino a che il vento non acquisti la gagliardia del temporale , poichè le medesime abbassate sulle teste di moro arrecano poco travaglio all'alberata ;

7.^o serrare da ultimo la vela trinchetto , e dopo ancora

delle gabbie, perchè tale vela rende il Legno obbediente a poggiare, ed è molto giovevole per governare in una via; quindi se i trevi sono corredati di terzaruolo questo dovrà serrarsi insieme al terzo delle gabbie;

8.° evitare finalmente di prendere in faccia, chè con vento impetuoso ne sarebbe assai compromessa l'alberata e la Nave.

E col successivo ingagliardire del vento sarà pur mestieri:

1.° di rinforzare le attrincature delle lance, della barca, delle ancore, e dell'artiglieria, chiuder bene i portelli di ambo i lati, quelli di poppa e gli occhi di prua (*gubie*);

2.° alleggerire il peso dell'alberata mettendo sulla tolda (*coperta*) la forza di vele ed i pennoni delle controvelaccie, e se il temporale apparisca di lunga durata i pennoni ancora delle velaccie sghindandone gli alberetti;

3.° afforzare con controbracci e controstoppi i pennoni maggiori, disporre delle brache da ghindare (*batticuli*) agli alberi di gabbia, attrincare le rabazze ai colombieri, incocciare i paranchi di barcollamento, aggiungere dei gherlini ai paterazzi di gabbia, disporre degli apparecchi (*appareglie, caliorne*) alle colonne (*candele*) degli alberi maggiori, e passare dei strangolatori (*strangolacani, strafilaggi*) alle vele serrate. Infine ove si resista di bolina ad un forte temporale, sarà d'uopo approntare quanto occorre per tagliare e buttare in mare l'alberata di poppa;

4.° allestire un frenello di ricambio, la barra di rispetto, ed i cugini per frenare il timone nel caso si danneggiasse;

5.° scandagliare spesso l'acqua raccolta in sentina e tenere in ordine le pompe, perchè nel tempo cattivo può facilmente aprirsi una falla;

6.° apparecchiare le vele di rispetto, ed inferire man mano quelle di fortuna;

7.° togliere le brande dalle impavesate (*bastingaggi*) stabilire dei cavi sulla tolda perchè servano di guida alla gente, ed ove le onde rompano con facilità sul Legno, chiudere le boccaporta ed inchiodarvi le incerate, lasciando per la comunicazione il più poppiere se il mare è da prua, il più prodriere se il mare è da poppa.

Quando però il tempo non abbia una forza costante, e la Nave

sia ad intervalli minacciata da groppi, refoli, burrasche, ec. il manovriero addoppiando di sorveglianza e previggenza curerà:

1.° di non farsi sorprendere da un groppo o simile vicenda atmosferica con la forza di vele, le velaccie, il fiocco, la randa e la maestra spiegate;

2.° di non navigare, possibilmente, rilevando da sottovento un groppo che si avvicina;

3.° di tener le gabbie sempre pronte ad ammainarsi;

4.° di mantenere due terzaruoli serrati alle gabbie, dovendo in generale astenersi dal prendere terzaruoli durante il tempo che il groppo infierisce;

5.° di togliere il trinchetto a preferenza delle gabbie, al contrario di quanto si è prescritto nel caso dell'eccessivo ingagliardire d'un vento stabile, e ciò perchè il trinchetto è più facile a rifarsi, mentre abbassando le gabbie sulle teste di moro queste rimangono di pochissimo effetto;

6.° di evitare l'incontro dei sifoni col cambiare di via, o s'è possibile disfarli a colpi di cannone;

7.° di nascondere i lumi nel caso di molto elettricismo, e mettere in mare la catena conduttrice se il Legno è provveduto di parafulmini;

8.° di non stringere il vento più di sei rombi e mezzo, quando navigasi di bolina, onde evitare di prendere in faccia;

9.° di poggiare se il vento impetuoso entra di sorpresa nelle vele, e mollare subito tutte le scotte sottovento nel caso che la Nave sia in pericolo d'una inondazione.

Vuolsi notare finalmente che in questo, come in tutti i casi di mare, la molta prudenza e l'incauto ardire sieno ugualmente pregiudizievole; e che lo scopo della navigazione, le qualità e la posizione del Bastimento debbono modificare a seconda delle circostanze la condotta del manovriero.

41. Dopo quanto si è detto non occorre aggiungere altro sulle manovre da farsi nel tempo cattivo, chè le medesime debbonsi apprendere con l'esercizio del mestiere e la propria esperienza; solo ci limiteremo ad accennare alcuna cosa sul modo di prendere i terzaruoli, e togliere o far vele con vento impetuoso.

Per la manovra di serrare i terzaruoli, dovendosi tenere molta

gente sui pennoni esposta a più o meno pericoli secondo la forza del vento e del mare, conviene avvertire :

1.° che sia indispensabile mettere anticipatamente le gabbie in croce abbassandole sulle teste di moro, sì per avere in banda la vela che per assicurare i pennoni sui bracci, le mantiglie, ed i paranchi di barcollamento;

2.° che sia bene conservare durante la manovra tale velatura da far poco cammino , ed ove per eccezionali circostanze si richieda il contrario, conviene prendere i terzaruoli ad una gabbia per volta. Volendo col terzaruolo conservare le velaccie si terranno imbrogliate durante la manovra, o, se il vento è debole, se ne atteseranno solo le controscotte pria di ammainare le gabbie;

3.° che si debba governare in maniera da tener sempre un poco di vento nelle gabbie, perchè queste prendendo in faccia potrebbero balzare la gente da sopra i marciapiedi;

4.° che nel caso di vento tempestoso sia conveniente prendere il terzaruolo con le gabbie imbrogliate.

Sul modo poi di stendere ed imbrogliare una vela allorchè il vento è molto gagliardo sono discordi le opinioni dai manovrieri. In quanto alle velaccie non cade il dubbio perchè queste per la loro picciolezza sono facilmente maneggevoli ; avvertiremo soltanto che, per agevolare la manovra di serrarle, si debba mollare preventivamente la scotta di sottovento e la bolinetta onde poter volentieri bracciarne in croce i pennoni ed ammainarli. Ma per i trevi, non essendo egualmente facile rendersene padroni quando il vento è gagliardo , diviene indispensabile imbrogliarli metà per volta , ed il dubbio nasce appunto sulla convenienza del lato da cui cominciare. Noi però sulle norme di Deubreuil (1) ci faremo ad osservare che, navigando di bolina, allorquando un trevo è imbrogliato prima da sopravento ne segue :

1.° che la metà di sottovento rimanendo fissata la vela continuerà a ricevere il vento , e quindi si eviterà il danno che potrebbe ricevere fileggiando durante la prima parte della ma-

(1) Deubreuil, Manuel de Matelotage et de Manoeuvre, par.° 462 e 463.

novra; e, per impedire possibilmente che la parte di sopravento si avvolga intorno lo straglio, sarà necessario alare con forza la controscotta ed i serrapennoni prodieri (*rovesci, imbrogli di cima*), allascando per mano la bolina a misura che le imbroglie lo richiedono;

2.° che nello imbrogliare in appresso la parte sottovento sarà molto minore il danno del fileggiare, essendo una sola metà della vela esposta al vento;

3.° che lo sbandamento del Legno non è diminuito al cominciare della manovra perchè rimane ancora in vento la parte sottovento della vela, ed il centro di sforzo velico trasportandosi verso poppa darà luogo ad un movimento di orzata, il quale se agevola la esecuzione della manovra rende il Legno meno ubbidiente al timone in un momento in cui può esser necessaria una pronta poggia.

Se per l'opposto un trevo s'imbroglia prima da sottovento avverrà:

1.° che lo sbandamento della Nave diminuisce all'istante perchè la vela rimane subito sventata;

2.° che durante la manovra tutta la vela fileggia con rischio dell'alberata e della vela stessa;

3.° che sebbene si allaschi poco per volta la scotta può avvenire che la parte sottovento della vela si avvolga all'estremità del pennone, massime se alcuna delle imbroglie venga a rompersi.

Il perchè conchiuderemo col lodato Deubrenil:

1.° che nella veduta di salvare un trevo e garentire l'alberata sia utile imbrogliarlo prima da sopravento;

2.° che nello scopo di diminuire lo sbandamento della Nave sia necessario imbrogliarlo prima da sottovento.

Esaminata in tal modo la quistione cade ogni dubbio sul riguardo; però tanto nell'uno che nell'altro modo d'imbrogliare un trevo con vento impetuoso è molto facile che si laceri qualora la manovra non sia eseguita con sollecitudine ed accorgimento; però notiamo la utilità di lasciar portare piene le vele durante la esecuzione di una simile manovra, sempre che le circostanze lo permettono.

In quanto alle gabbie, siccome queste vengono ammainate prima d'imbrogliarsi, meno il caso che debbasi immediatamente raddrizzare la Nave abbattuta di troppo dalla furia del vento, è sempre vantaggioso che s'imbrogliano prima da sopravento, tanto più che per esse non vi ha pericolo che si lacerino sotto lo straglio.

Nel caso poi che si navighi a vento largo, in cui non è a temersi il fileggiare della vela, pare che sia fuor di dubbio di doversi incominciare dalla bugna di sottovento sì per una gabbia che per un trevo.

Per ispiegare poi una vela qualunque con vento gagliardo la pratica di cominciare dalla bugna di sopravento è così comune, ed è tanto generalmente seguita, che lo stesso Deubreuil con somma riserva si limita ad accennare in nota la sua contraria opinione (1); ma facciamo riflettere, che se per un trevo è necessario d'incominciare questa manovra da sopravento per la grande difficoltà di portare la mura al suo posto agendo diversamente (2); per le gabbie, che si stendono pria di alzarne i pennoni, crediamo che sia certo più utile alarne prima la scotta di sottovento, giacchè essendo in banda le ralinghe della vela e quindi questa naturalmente sventata, si può sempre portare a segno la scotta di sopravento ed in particolare se si ha l'attenzione di venire un poco all'orza col timone; mentre operando al contrario (s'intende la Nave di bolina) è facilissimo che dopo aver portato a segno la scotta di sopravento nel mollare le imbroglie di sottovento la vela si laceri perchè tutta esposta a fileggiare, o s'impigli sulla testa del pennone di gabbia sottovento. Ad ogni modo nello stendere una vela con vento gagliardo si dovrà essere accorti a mettere bene in forza il braccio di sopravento, per la propensione che va ad acquistare la vela distesa a mettersi perpendicolarmente al ven-

(1) Deubreuil, Manuel de Matelotage et de Manoeuvre, nota a pag. 466.

(2) Per agevolare la manovra di murare una vela con vento gagliardo bisogna sempre venire un poco all'orza col timone onde sventarla, cosa che riesce più agevole incominciando dalla bugna di sottovento per essere allora più verso poppa il centro di sforzo velico; crediamo che perciò il citato Deubreuil esitasse ad accettare la pratica comune.

to (par.° 5.°); e nel murare un trevo si dovrà badare che il braccio di sottovento attesato non osti a portare al segno la mura.

42. Qualora, pel successivo ingagliardire del vento , sia di tanto diminuita la superficie velica che la Nave contrastata dalle onde non avanzi più di bolina, dicesi essere questa alla *cappa*, o in altri termini è la cappa lo stato del Naviglio che resiste ad un temporale conservando possibilmente la stessa posizione col minimo rischio dell'alberata e dello scafo.

I trevi, le gabbie terzaruolate, e tutte le vele dette di fortuna, offrono molte combinazioni di cappa; delle quali dovendo il manovriero adottare in preferenza quella ch'è più confacevole alla forza del tempo, alle qualità ed alle posizioni del Bastimento, sarà bene assegnare i principii generali che nelle circostanze possono servire di norma.

1.° Le vele quadre per la loro disposizione, massime quando sono terzaruolate, non permettendo di stringere molto all'orza, ed essendo esposte a lacerarsi allorchè s' imbroglia con vento molto gagliardo, riescono per la cappa meno utile delle vele di taglio;

2.° le gabbie terzaruolate come vele alte offrono il vantaggio di raddolcire i moti della Nave prodotti dalle onde, ma sono esposte al vento più dei trevi, i quali stanno in certo modo al coverto delle onde stesse;

3.° a fine di evitare dei moti di rotazione che potrebbero essere nocivi al Bastimento fa d' uopo cercare nella cappa di conservare l'equilibrio tra i sistemi velici poppiere e prodieri;

4.° nella cappa è necessario che la Nave sia sempre disposta a poggiare, potendo avvenire che per la incapacità di resistere al temporale sia obbligata a correre in poppa;

5.° le mure da stringersi nella cappa debbono esser quelle in cui la Nave soffre meno travaglio, scaroccia meno sulla costa o sui pericoli vicini, ed è più probabile che il vento riondi per evitare di prendere in faccia;

6.° nella cappa anzichè mantenere il timone costantemente all'orza, come si pratica da molti, è necessario avvalersene con arte e secoudo fa bisogno; dappoichè ogni volta che per l'urto

poderoso delle onde alla mura di sopravento il Naviglio è spinto a poggiare, il timone se trovasi tutto all'orza contrarierà questo movimento e sarà nel rischio di essere danneggiato. Similmente poi dopo la poggia, quando il Legno acquista del cammino, il timone all'orza producendo un rapido movimento di rotazione contrasterà con molto pericolo all'impeto delle onde, e facilmente potrà soffrire avarie.

Ciò premesso allorchè preso alle gabbie il terzo terzaruolo, e tolta la contromezzana e la maestra, sia necessario diminuire ancora di vele, il Bastimento potrà rimanere alla cappa con la mezzana, la trinchettina di fortuna, la gabbia con tre terzaruoli, ed il trinchetto terzaruolato. Siffatto modo di agguantare, detto dai Francesi *Cape de beau temp*, conviene generalmente a tutte le Navi; perchè il sistema velico è bene equilibrato, la gabbia contribuisce a moderare il barcollamento, ed il trinchetto rende facile la poggia.

Nel caso poi che il vento aumenta di forza si potrà togliere la gabbia e la trinchettina, e rimanere col trinchetto e la mezzana di fortuna; ma perchè la prima di queste vele obbliga la Nave a poggiare, e la mezzana quantunque con maggiore braccio di leva non basta ad equilibrarne l'effetto, sarà mestieri concorrere col timone debitamente maneggiato. In questa specie di cappa la Nave non accosta bene al vento, e soffre nulladimeno molto dal beccheggio per lo sforzo che il trinchetto esercita sulla prua.

Che se invece tolto il trinchetto si rimanga alla cappa con la gabbia tutta terzaruolata, la mezzana e la trinchettina di fortuna, la prua soffrirà meno dall'urto delle onde, e l'altezza del centro velico renderà il barcollamento più dolce; ma lo sbandamento diverrà maggiore, e la Nave sarà meno stabile in una via, perchè il centro di sforzo velico riuscendo in tal caso da poppa al centro di Gravità il Legno sarà obbligato a salire al vento, e poi nel diminuirsi l'effetto della gabbia rinculerà poggiando a causa delle onde, per quindi arrancare di nuovo e risalire all'orza.

Qualora si cappeggi con la maestra terzaruolata, la mezzana, e la trinchettina di fortuna, lo sbandamento è minore del

caso precedente, è agevole mantenere l'equilibrio o per mezzo del timone o togliendo la mezzana, e la Nave per l'azione di una gran vela centrale come la maestra conserverà un buon governo. Questa è perciò da molti creduta la più vantaggiosa cappa; se non che per la difficoltà d'imbrogliare la maestra nel caso di un rifolo o di un viramento di bordo, si preferisce da taluni sostituire ad essa la vela di straglio di maestra (*cavalla*).

Or con la vela di straglio di maestra, la mezzana e la trinchettina di fortuna si ha una cappa tutta di vele di taglio, denominata propriamente *cappa di fortuna*, la quale dà il vantaggio di poter stringere il vento più di quanto permettono le vele quadre, ed in conseguenza di rompere le onde con la prua e diminuirne l'urto sulla Nave. Ma con questa velatura, siccome il centro di sforzo velico cade alquanto da prua al centro di Gravità, è d'uopo tenere il timone all'orza, o meglio aggiungere la traia di fortuna. Il nostro Brigantino *Generoso* sperimentava vantaggiosamente questa cappa nel Maggio del 1850 nel golfo di Guascogna, ed in quella circostanza il detto Legno capeggiò pure assai bene e con poco scaroccio con la mezzana, la traia di fortuna, ed il parrocchetto con tutti i terzaruoli serrati, spirando un fiero temporale da Greco.

Finalmente vi ha la cappa con la sola mezzana di fortuna che dicesi *cappa secca*. In questa la Nave presenta quasi la prua al mare, ma ha molto rinculo, può facilmente danneggiare il timone, non è atta a poggiare, ed abbandonata in balia delle onde ne risente tutto l'impeto con rischio dell'alberata.

Da quanto si è detto nei capitoli precedenti è facile dedurre in qual modo convenga manovrare nel caso che il Naviglio stando alla cappa debba virare di bordo o poggiare in fil di ruota, e se per l'opposto navigando largo debba mettersi alla cappa. Sono però a farsi le seguenti particolari avvertenze sul riguardo:

1.º che per diminuire l'urto dei marosi è necessario conservare al Legno durante la rotazione più velocità diretta che angolare;

2.º che dovendo la Nave nella rotazione presentare il fianco alle onde è d'uopo che ogni oggetto si trovi in quel momento attrincato, e l'alberata debitamente sostenuta;

3.° che, ad evitare il pericolo di prendere in faccia, quando si braccia una gabbia al filo conviene mantenervi un poco di vento dentro;

4.° che con vento fortunale, ogni oggetto facendo l'ufficio di vela, è mestieri manovrare i pennoni le cui vele sono serrate come se queste fossero in vento ;

5.° che l'eccessivo sbandamento rende molto difficile il poggiare, e però un tale movimento di rotazione quando la Nave resiste a forte temporale devesi aiutare in ogni modo possibile, e converrà, dopo tolte tutte le vele di poppa e bracciati all'uopo i pennoni, mettere della gente alle sartie di trinchetto sopravento e trasportare tutte le brande a poppa dallo stesso lato. Se poi la Nave ad onta di tali disposizioni non poggi, e fosse la poggia richiesta da imperiosa circostanza, come quella quando il Legno sia incavonato (*ingavonato*), allora sarà mestieri decidersi a tagliare l'albero di mezzana, ed occorrendo anche quello di maestra, come sola risorsa per salvare il Naviglio;

6.° che fuggendo innanzi al cattivo tempo bisognerà mantenere alla Nave maggior velocità delle onde, epperò fa d'uopo adoperare in preferenza una delle gabbie le quali non potranno mai perdere il vento a causa delle onde stesse. In questo caso la massima attenzione deve aversi nel maneggiare il timone, chè se per poco il Legno devii dal rombo che segue i marosi percuotendo obbliquamente la poppa lo chiamerebbero bruscamente all'orza con rischio di avaria.

Finalmente pria di por termine a questo capitolo ricorderemo che Bonnefoux (valente autore di manovra pratica) raccomanda estesamente l'uso dell'ancora flottante nei cattivi tempi. L'ancora flottante si forma da un quadrato di forte olona a doppio dipinta, orlata di proporzionato cavo, e con qualche buco nel mezzo; essa vien distesa la mercè di due barre di ferro disposte in croce Greca a cerniera nell'intersezione. Quattro cavi fissi agli angoli del quadrato, e che si riuniscono quindi in un solo, mantengono verticalmente l'ancora flottante che si butta da sopravento. Ritenendo dalla metà del bordo una delle cime del gherlino che ad essa si fissa, per la resistenza che offre alle acque, diminuirà molto lo scaroccio della Nave. Ritenendo il detto

gherlino più verso prua o verso poppa, sarà l'ancora flottante di molta agevolazione per i movimenti di orzata o poggiata; ed infine, se l'ancora stessa si butti da prua parallelamente al piano Trasversale, nel caso della cappa secca, crede Bonnefoux (1) che possa questa riuscire di molto vantaggio, perchè la Nave rimarrà quasi come sulle ancore poco travagliata dai marosi (2).

(1) Bonnefoux, *Manoeuvrier Complet*, cap.* 12.* pag.* 129.

(2) Chi è ben persuaso dei principii teoretici già esposti dell'arte della manovra vedrà, chiaramente e di per se stesso, quanto ajuto può trarre il manovriero dall'uso dell'ancora flottante nelle difficili circostanze in cui una pronta rotazione o un minimo scaroccio si richiedesse, e quindi giustificherà il desiderio che qui manifestiamo di vederne fare uso sulle nostre Regie Navi.

CAPITOLO UNDECIMO.

A V A R I E.

Avarie dello scafo —

**Avarie dell'alberata, degli attrezzi e delle vele — Incendio —
Combattimento — Rimorchio.**

43. È assioma che se lo sforzo a cui un corpo si sottopone supera la resistenza delle sue fibre, o che la tensione eccessiva ne rende nulla la elasticità, ne avviene la rottura. Su le Navi, chiamate a contrastare elementi suscettibili di ogni grado di forza, è al manovriero il regolare lo sforzo di ciascuna delle loro parti proporzionatamente alla resistenza di cui sono capaci, ed ove per eccezionali circostanze accade una qualsiasi avaria il manovriero dovrà provvedervi con renderne per quanto è possibile meno fatali le conseguenze, e ripararvi temporaneamente.

Non v'ha dubbio che la specie dell'avaria, e le particolari circostanze che l'accompagnano, formano tante e tali combinazioni ch'ei non si può dar regole stabili per ciascun caso, dovendo la esperienza ed il genio più che una ragionata teorica guidare il manovriero nella occasione; pur non per tanto, essendo cosa molto utile che l'esperienza sia illuminata dai principii della scienza, noi ragioneremo brevemente in questo capitolo di tutte quelle avvertenze che sono proprie di quest'obbietto e che non avremmo potuto collocare altrove, cominciando dal successivamente discorrere delle avarie che possono aver riguardo allo scafo, all'alberata, agli attrezzi, ed alle vele.

Sono avarie dello scafo , una falla , la rottura di un pezzo di ossatura , la perdita o rottura del timone , del tagliamare , d' un parasarte; ed esse provengono dall' effetto di un urto o dalla violenza delle onde.

Può anche avvenire un' avaria per deperimento , ma questo si previene con la scrupolosa vigilanza e manutenzione dello scafo e degli attrezzi , ch' è tra i primi doveri dell' uomo di mare.

Un urto non può sperimentarsi da una Nave che o presso la costa, o in mezzo ai frangenti ed a banchi di arena, o contro altri Bastimenti ; e le vicende del tempo , la gagliardia e la direzione del vento , l' andatura e la posizione del Legno possono produrre molti svariati problemi di manovra nello scopo di evitare un urto probabile, ed essendo impossibile di trattare di ciascuno di essi particolarmente ci limiteremo a ricordare quei principii generali che debbono essere come guida al navigante.

1.° È regola accettata dalle marinerie di ogni paese che nel probabile incontro di due Navi quella che ha le mure a dritta deve manovrare orzando e l' altra poggiando, o, più generalmente, che ciascuno deve ritenere la sua dritta; e se una di esse navighi in poppa sarà obbligata a manovrare la prima, dovendosi aver riguardo a chi stentatamente cerca di bolina guadagnare al vento ;

2.° trattandosi di evitare un urto tra due Bastimenti, o di sbarazzarsi dopo avvenuto l' urto, in generale quello di sopravvento dovrà manovrare arrancando e l' altro rinculando, ricordando che i movimenti di rotazione si eseguono intorno all' asse Verticale; e se si fosse su luogo d' ancoraggio il Legno di sopravvento dovrà affondare un' ancora e serrar le vele qualora l' urto sia già avvenuto;

3.° che gli effetti di un urto sono nella ragion composta delle masse e della velocità dei corpi urtanti, ed essendo costanti le masse per diminuire tali effetti debbonsi ridurre al minimo le velocità ;

4.° se ad onta delle debite manovre , o per eventuali circostanze, una Nave dia in un secco, bisognerà sollecitamente

disporre in modo le vele per rapporto al vento che il loro effetto tendesse a farla ritornare per la stessa via, procurando di non produrre mai una rotazione intorno all'asse Verticale; ma qualora con le vele non sia possibile scagliare si dovranno subito serrare ed affondare delle ancore al largo, nella direzione stessa del piano Longitudinale del Legno, e così cercare di scagliare alandone gli ormezzi. Intanto in simili eventi, quando non si ha il favore di una crescente marea, si dovrà profittare del peso mobile della ciurma ed anche della conveniente trasposizione di altri pesi se la Nave fosse incagliata ad un solo estremo; in generale bisognerà alleggerire il Legno con mettere in mare i bastimenti da remo, che alle volte si possono utilmente impiegare per farsi rimurchiare, buttare in mare l'abete di rispetto, svuotare le casse dell'acqua se vi è poi mezzo da rimpiazzarla, sbarcare i proietti, buttare in mare le ancore, le gomene catene, e le artiglierie mettendo su ciascuna un gavitello con corrispondente grippia, ec. ec. Nel caso che s'incagli con sensibile marea decrescente farà d'uopo ammainare immediatamente i pennoni maggiori e servirsene come puntelli uno per lato della Nave; ed infine essendo in isquadra si dovrà subito segnalare l'avvenuto caso, non solo per aver soccorso ma anche per evitare che altro Legno capiti per ignoranza dei luoghi sullo stesso secco. Se poi si dia in un secco per prepotente forza degli irritati elementi allora l'incagliamento va nella categoria dei naufragi. Le circostanze del naufragio possono produrre una vasta serie di combinazioni diverse, ed il giovane marino ritrarrà dalle storie di simili sventure le pratiche che all'uopo convengono, mentre appena accennano a tali casi gli autori di manovra pratica, ne conviene ai limiti che ne siamo imposti lo estenderne su questo punto; notiamo solamente per massima generale che in simile sventura tutta l'attenzione dev'esser volta a salvare la ciurma, e però a stabilire un va e vieni tra la terra ed il bordo, per lo che grandissima utilità può trarsi dal provvedere le Navi di proietti capaci a portare un cavo a terra, e delle piccole bocche da fuoco destinate a scagliarli.

In quanto poi al travaglio che le onde recano alla Nave, se-

guendo la teorica brevemente esposta nel precedente capitolo, noi sappiamo che la fatica delle varie sue parti è massima quando manca l'isocronismo tra il movimento proprio generato dalle onde e quello proveniente dal momento di stabilità: difatti è il moto irregolare che di qui deriva quello che indebolisce il legamento dell'ossatura, apre i comenti, dà luogo alle falle, e rompe quei pezzi che resistere non possono alla violenza, per la qual cosa principal cura del manovriero nei cattivi tempi debbe esser la scelta della cappa, delle mure, e dell'andatura, che secondo le particolari circostanze del Legno mantengono meglio l'isocronismo dei due movimenti.

Avvenuta però una falla, qualunque ne sia la causa, e manifestata dal veloce fluire dell'acqua in sentina, l'idraulica ne istruisce:

1.° che la velocità dei fluidi pei fori cresce nella ragione delle radici quadrate delle loro profondità (1);

2.° che, quando il livello del fluido nell'interno di un vaso è superiore alla luce del foro, la velocità del fluido nel foro serba la ragione delle radici quadrate delle differenze tra il livello interno ed esterno del fluido (2);

3.° che la velocità dei fluidi pei fori è nella ragion diretta della velocità del fluido (3).

E questi principi non solo servir debbono di guida al marino

(1) Venturoli, Elementi di Meccanica ed Idraulica Vol. 2° par.° 140.

(2) Venturoli, Elementi di Meccanica ed Idraulica par.° 200

$$v = \frac{f(b-x)}{m},$$

e mettendo per v il valore che rappresenta (par.° 196) si avrà

$$\frac{c^2}{2g} = f \frac{(b-x)}{m},$$

ossia

$$c = \sqrt{2fg \frac{(b-x)}{m}};$$

nella quale espressione dinotando c la velocità dell'acqua per la luce del foro, f l'area della luce stessa, g la Gravità, b l'altezza del livello del fluido esterno, x del livello interno, ed m la sezione del vaso, o, nel caso nostro, del Legno, ricaviamo il su enunciato principio.

(3) Venturoli, Elementi di Meccanica ed Idraulica Vol. 2.° pag.ª 439 e seg.

nella ricerca della falla, che pria di ogni altro deve occuparlo, ma gli serviranno poscia di norma per rendere un minimo la massa d'acqua che per la falla s' immette nel Legno. Si dirà perciò la falla al lato dritto se l'acqua in sentina fluisce meno con le mure alla dritta, perchè questa diminuzione proviene dallo sbandamento e dallo scaroccio della Nave sulla sinistra; si giudicherà la falla da prua o da poppa secondo che la velocità dell'efflusso cresce o diminuisce con l'aumento della velocità diretta del cammino; ed infine si dedurrà la profondità della falla dalla velocità dell'efflusso a diversi livelli dell'acqua interna. Così se agendo con le pompe si è veduta crescere con la immersione della Nave la velocità dell' acqua per la falla, tenendo prossimamente conto delle forme della carena, e dopo qualche tempo, usando i medesimi mezzi di svuotamento, si vede restare costante il livello dell' acqua interna, si dirà la falla molto presso alla chiglia, giacchè dopo essere stata coverta dall'acqua interna l'immissione è diminuita.

Rinvenuto il luogo della falla spesso è facile ripararvi provvisoriamente con mezzi di calafataggio interno, ma ove ciò non fosse possibile si rivestirà la carena con tela incerata o catramata imbottita di stoppa, lana, o pelli con altra tela da sopra, ed il tutto attrincato si lateralmente al bordo che da prua.

Mentre il manovriero prenderà la cappa o la panna con quelle mure che mettono la falla da sopravento se è di lato o da prua, e poggerà in fil di ruota forzando di vele se essa è da poppa, disporrà di tutta la sua ciurma per tenere in continua azione le pompe, facendo che non ne sia presto defaticata.

Trattandosi di una falla *cieca*, come volgarmente dicono i nostri marinari quando non si giunge a rinvenirne il luogo, o quando fosse di natura tale da non potersi estrarre con le pompe tutta l'acqua che per essa s' immette, il manovriero poggerà subito per la prossima terra, e cercherà di riparare, o salvare la ciurma. Spaventevole addiviene questa posizione della Nave quando la terra più prossima non è facile a raggiungere; ma in ogni caso a salvare la ciurma si richiede nell'animo di chi comanda la massima calma possibile. Bonnefoux nel *Manoeuvrier Complet* ricorda, a questo proposito, che in mare non vi ha altre sicurezze maggiori che sul proprio Legno, e quindi non

devesi abbandonar con precipizio per buttarsi alla ventura nelle lance e zattere all'uopo costrutte; ed egli dice essersi vedute delle Navi galleggiare e continuare la loro navigazione anche con l'acqua al livello del ponte superiore (1).

Circa ai pezzi di ossatura in cui possa sperimentarsi avaria solo il tagliare o un parasarte richiedono l'opera istantanea del manovriero, il quale dovrà immantinenti render nullo lo sforzo che quei pezzi sostengono con poggiare in fil di ruota nel primo caso, e prendere nel secondo con la massima velocità angolare quelle mure che mettono da sottovento il parasarte avariato.

In quanto al timone, se l'avaria ha riguardo al frenello, alla barra, o alla ruota, si ripara agevolmente col rispetto di bordo, avvertendo di fissare immediatamente la testa del timone con i cunei all'uopo, e mettere secondo lo stato del tempo la Nave in panna o alla cappa con quelle mure che meglio convengono al caso, e che trattandosi del frenello sarebbero quelle del lato dell'avaria per la facilità di portare la barra sul lato opposto, stante che i due rami del frenello sono indipendenti. Dicesi anche avaria del timone qualora avviene che esso tolto di sito rimane affidato alle sue ritenute, nel quale caso vi si porrà sopra un gherlino e si terrà a rimurchio, mentre con la Nave in panna o alla cappa si attenderà la calma per rimontarlo.

Ma se il timone propriamente detto fosse altrimenti inutilizzato o perduto, per la impossibilità di ben ripararvi in alto mare, e per la importanza che vedemmo aver questa macchina sì nelle manovre tutte che nel seguire una via, possiamo annoverar questa tra le più gravi sventure cui va incontro l'uomo di mare. Allora dalla posizione del Legno relativamente alla costa, allo inimico, alla specie della sua commissione, alle vicende atmosferiche, il manovriero deciderà se meglio convenga poggiare e correre col vento in filo di ruota su qualche punto della costa che si avesse nella direzione, oppure continuare a tenere il mare.

Potendosi poggiare in fil di ruota si manovrerà con le sole vele, e poscia per mantenersi in via si filerà da poppa una go-

(1) Bonnefoux, *Manoeuvrier Complet* Cap.^o 14.^o pag.^a 150.

mena con sopra di tratto in tratto dei corpi capaci di sperimentare una sensibile resistenza delle acque; ma se si fosse obbligati di far governare la Nave sotto ogni andatura ed andar pur manovrando, allora si attenderà la calma alla cappa e quindi si adatterà un timone artificiale o di fortuna.

La difficoltà principale nel dovere rimpiazzare il timone non riguarda la sua costruzione, avendosi sempre a bordo dei mezzi per ben fornirla, ma il modo di piazzarlo e farlo agire; poichè in una simile avaria non resteranno mai illese le femminelle, che sono all'uopo piazzate sulla controruota di poppa e che la minima alterazione basta ad inutilizzare; ed è perciò che tutt' i timoni di fortuna sinora immaginati sono adattati ad un dritto volante attrincato al bordo più o meno ingegnosamente. Per una precisa descrizione dei diversi sistemi improvvisati nelle circostanze rimandiamo i giovani marinai ad altri volumi più estesi e che meglio trattarono la parte pratica del mestiere, tra i quali è lo devolissimo il più volte citato *Manovriere* del Bonnefoux.

44. L'alberata vien travagliata dai movimenti di barcollamento e beccheggio della Nave, di cui si è ragionato nel paragrafo 39 al quale ci riportiamo per tutte le conclusioni ivi ricavate, e vien poi travagliata pure dallo sforzo delle vele. Qui ne giova ricordare dalla meccanica la differenza tra forza di pressione e forza di percussione, la prima che è come quella esercitata contro un piano da un corpo che semplicemente vi gravita, e la seconda quale l'effetto che produce un corpo che con data velocità ne urta un altro; quindi una avaria all'alberata sarà più facile qualora un buffo improvviso di vento percuote le vele, o che queste prendono il vento in faccia di botto, o che pel bracciarsi dei pennoni l'angolo d'incidenza del vento divenga quasi istantaneamente un massimo, e non così pel crescere a gradi del vento sopra vele già distese e debitamente orientate.

Contro tali sforzi l'alberata è variamente sostenuta, e credendo utile il dire alcuna cosa della resistenza che naturalmente essa offre, e della importanza dei vari cavi di manovra coi quali si assicura, avvertiamo che come è nel verso della normale che l'alberata travaglia sarà la teorica meccanica della resistenza rispettiva dei solidi che dovremo qui applicare.

Se consideriamo un albero quale un solido sostenuto al solo estremo inferiore tra le chiavi, l'espressione della sua resistenza rispettiva, che indichiamo con Q , sarà

$$Q = \frac{2K}{c} \int xy dx \quad (1),$$

dove K dinota la tenacità delle fibre, c la distanza del punto di appoggio a quello di applicazione della forza, $2 \int y dx$ una sezione traversa del solido, e $2 \int xy dx$ il momento di detta sezione rispetto al confine infimo di essa; quindi nel nostro caso essendo dei cerchi le sezioni traverse dell'albero, chiamando a il loro diametro, avremo

$$Q = \frac{\pi K a^3}{2c} \quad (2),$$

cioè che la resistenza dell'albero cresce nella ragione inversa della sua lunghezza e nella diretta del cubo del diametro, ma perchè la fatica ai diversi punti di un solido vien misurata sempre dal momento della forza che la produce, si resero gli alberi ugualmente resistenti facendo i loro diametri alle diverse distanze dalle chiavi nella ragione inversa delle radici cubiche delle distanze stesse; e da ciò si trae che il pericolo di un'avaria cresce con l'avvicinare il centro di sforzo della vela all'estremo superiore dell'albero, mentre abbassando detto centro la resistenza dell'albero stesso cresce nella ragione del cubo dei differenti diametri.

Se d'altra parte volesi aver riguardo al sartiame che sostie-

(1) Venturoli, Elementi di Meccanica ed Idraulica Vol. 1.º par.º 541.

(2) Si sa che il cerchio si misura moltiplicando il quadrato del raggio per la costante π , quindi

$$2 \int y dx = \frac{1}{2} \pi a^2,$$

donde

$$2 \int xy dx = \frac{1}{4} \pi a^3,$$

giacchè nel nostro caso l'ascissa x del centro di Gravità della sezione che si considera per rispetto al suo confine infimo è dinotata dal raggio, ossia $\frac{1}{2} a$; e però sostituendo questo valore di $2 \int xy dx$ nell'espressione generale della resistenza rispettiva dei solidi, avremo come sopra

$$Q = \frac{\pi K a^3}{2c}.$$

ne gli estremi superiori degli alberi, e consideriamo questi come dei solidi che travagliano sostenuti ad ambo le estremità, l'espressione della loro resistenza sarà

$$Q = \frac{2c}{z(c-z)} \int xy dx \quad (1),$$

chiamando z la distanza del centro di sforzo ad uno degli estremi, e conservando le altre denominazioni. Or nella detta formola Q , ossia la resistenza, risulta infinita sempre che $z=0$ o $z=c$ quindi non può esservi pericolo di avaria per un albero di gabbia, o alberetto di velaccia, sempre che la corrispondente vela travaglia sulla testa di moro, o sotto all'incappellatura; e se nella pratica non si verifica tale teorica, in quest'ultima posizione della vela, ciò accade perchè la elasticità del sartame rende illusoria la ipotesi che sia l'albero come un solido invariabilmente sostenuto anche all'estremo superiore; ma però in questo caso, sempre che il sartame resiste, meglio esso è atteso meno vi sarà probabilità di avaria.

Dalla espressione della resistenza che analizziamo si trae ancora che Q è un minimo sempre che $Q=\frac{1}{2}c$, donde può dedursi la importanza che gli antichi davano ai paterazzi volanti a canestrello, che sostenendo l'albero al punto ove lo travaglia una vela terzaruolata rendevano meno probabile un' avaria.

In quanto poi ai pennoni, ove lo sforzo della vela che sostengono non è concentrato in punto solo ma distribuito per tutta la lunghezza, il loro travaglio ai diversi punti essendo sempre dinotato dal momento della forza applicata, e questa variando dal centro agli estremi in ragione delle distanze, ne risulta che la fatica dei pennoni cresce dagli estremi al centro nella ragione dei quadrati delle distanze stesse; ma perchè la resistenza dei solidi serba la ragione dei cubi dei diametri, si resero i pennoni ugualmente resistenti facendo che i cubi dei loro diametri a diverse distanze dal centro serbassero la ragione inversa dei quadrati delle distanze medesime.

Adunque il pennone considerato come un solido di ugual re-

(1) Idem Vol. 1.º par.º 533.

sistenza sostenuto nel centro dalla trozza, e travagliato da due forze orizzontali che possonsi supporre applicate alla rispettiva metà di ciascuno dei suoi due lati, tenderebbe a rompersi nel centro stesso se i bracci da poppavia non ne sostenessero gli estremi, quindi sempre che questi sono bene attesati e non vengono meno un' avaria non può avvenire che al quarto ove corrispondono i centri di sforzo della sottoposta vela.

Le vele però non travagliano i pennoni solo nel senso orizzontale ma anche verticalmente, ed a questo sforzo contrariando il fionco (*drizza*) e le mantiglie, ne risulta che un' avaria avverrà al quarto di un pennone sempre che il fionco e le mantiglie son bene attesate, o al centro in tutt' altro caso.

Ove infine consideriamo gli sforzi di un pennone per effetto della vela superiore, questa agendo solo alle sue estremità non può produrre avaria che nel centro. E però dalle cose esposte possiamo conchiudere:

1.° che cresce la probabilità di un' avaria nel centro dei pennoni compresi tra due vele sempre che venga a mancare uno dei bracci, o che questi si trovino disposti dalla parte opposta a quella donde le vele ricevono l' impulso;

2.° che un' avaria sarà tanto più facile ad avvenire per quanto più si attesano le colonne della vela superiore e meno travaglia la inferiore (1);

3.° che venendo a mancare il fionco un' avaria nel centro del pennone sarà tanto più facile per quanto meglio si trovino distese le due vele tra cui è compreso;

4.° che trascurando di attesare le mantiglie ad un pennone che non ha vela da sopra un' avaria nel suo mezzo sarà tanto più probabile per quanto più se ne sforza il fionco;

5.° che per un pennone debitamente sostenuto sempre che nessuna delle sue manovre venga a mancare un' avaria non può avvenire che al quarto della sua lunghezza totale.

(1) Il Capitano Liardet della Marina Reale Britannica si estende molto sulla probabilità di rompere un pennone maggiore quando con vento impetuoso s' imbroglia il trevo sottoposto, e consiglia attesare anticipatamente un paranco tra la cima sopravento del pennone, ed un gorfale (*pitone*) della tolda (Acton, Miscellanee Marittime, vol.° 2.° pag.° 423 e 424.

Quando poi avvenisse un' avaria all' alberata la parte del manovriero è allora ben limitata, perchè il modo di ripararvi riguarda quasi esclusivamente l' arte dell' attrezzatore. Non pertanto crediamo utile cosa di avvertire che, pel modo come sono connesse tra loro le varie parti dell' alberata, si dovrà diminuire immediatamente di vele serrando quelle che per la specie dell' avaria restino poco assicurate, e converrà pure dirigere in fil di ruota sempre che l' avaria è ad un albero di prua giacchè allora vien meno l' appoggio degli stragli ai poppieri. E raccomandiamo di dovere essere bene accorti perchè i cavi di manovra non venissero manomessi col disegno di presto svincolare gli alberi o pennoni rotti; perocchè a ripararvi potrebbero quindi essere insufficienti i mezzi del bordo. Si fa solo eccezione quando con cattivo tempo di bolina si smatti in modo che l' albero cadendo dalla parte di sottovento impegni la sicurezza dello scafo, che allora messovi su un gherlino, e tagliata subito tutta la manovra, converrà poggiando lasciarlo passare a sopravento, e così ritenerlo a rimurchio fintanto non calmi il temporale. Ciò che in queste occasioni deve però richiamare tutta l' attenzione del manovriero si è di mantenere l' equilibrio velico, e far che il Legno possa continuare a ben navigare ed andar pur manovrando facilmente, tanto più quando a bordo non si ha alberata di rispetto da rimpiazzare debitamente l' avaria.

La resistenza che gli ormezzi e gli attrezzi in generale offrono agli sforzi che li travagliano è di quel genere che in meccanica dicesi assoluta, e di cui l' espressione si sa essere

$$Q = K \int y dx \quad (1),$$

dove K dinota la tenacità di ciascuno elemento di una sezione trasversale del cavo che si considera e rappresentata da $2 \int y dx$, quindi ciò che aumenta la tenacità degli attrezzi ne aumenta la forza resistente.

D' altra parte ricordiamo di nuovo la differenza che havvi tra forza di pressione e forza di percussione, ed è chiaro che se

(1) Venturoli, Elementi di Meccanica ed Idraulica Vol. 1.° par.° 533.

ad un cavo bene attesato si applica una forza crescente a gradi, soffrendo esso una specie di forza di pressione, sarà capace di uno sforzo maggiore che quando trovandosi in bando si attesa per effetto della potenza che gli si applica, chè allora, venendo assoggettato come ad una forza di percussione si deve mettere a calcolo la velocità della potenza; ed in tal caso, poichè la perdita di forza viva di questa dinota lo sforzo sofferto dal cavo, e noi abbiamo nella teorica della percossa dei corpi in generale che la perdita di forza viva è massima pei corpi non elastici e nulla per gli elastici (1), ne deriva che tanto più resisterà un cavo per quanto è maggiormente elastico.

Questi pochi principii generali che hanno una vasta applicazione nell'armamento delle Navi, non solo per proporzionare il diametro dei vari cavi ma sibbene la loro specie e l'utile uso della canape e del ferro, debbonsi anche tener in mente dal manovriero nel fine di evitare possibilmente le avarie del genere che trattiamo; sicchè riandando su tutte quelle avvertenze che facemmo nei precedenti capitoli sia sugli ormeggi, sia sugli attrezzi in generale, meglio se ne intende la importanza.

E così, come diciamo delle gomene e dei cavi di manovra dormiente o corrente, s'intende ancora del velame che offre resistenza dell'istessa specie: quindi è che nel fine di diminuire le probabilità di un'avaria, sempre che la potenza è eccessiva dovrà il manovriero evitare per quanto è possibile che agisca come forza di percussione, e tanto più per quanto è minore l'elasticità della vela la quale dipende dal suo grado di tensione, o quella del cavo quale sarebbe il caso delle gomene catene.

Il modo di riparare alle avarie degli attrezzi e del velame, anche più che alle avarie dell'alberata riguarda l'attrezzatore, al manovriero incumbe soltanto di subito annullare lo sforzo che il cavo avariato sosteneva, o sventare la vela lacerata; ed all'uopo alcune fiate bisognerà pur variare l'andatura dell'Nave, come nella rottura degli stragli devesi poggiare in fil di ruota, nel venir meno i paterazzi con vento gagliardo bisogna prendere le altre mure, nell'imbrogliare una vela che per l'avvenuta avaria

(1) Venturoli, Elementi di Meccanica ed Idraulica, Vol. 1.° par.° 403

si trovasse aderire fortemente ad un albero o alle sarte devesi dare tale una poggiaa o orzata da farla fileggiare.

45. Ne giova qui accennare all' incendio ed al combattimento sorgenti di avarie incalcolabili, e di cui l' esito dipende in gran parte dalle buone qualità militari di chi comanda. Ed in quanto all' incendio leggi severissime sono date sulle Navi a prevenirlo, ma vi sono delle cause produttrici di tale sventura che non è possibile prevedere, come sarebbe la caduta di un fulmine a bordo, o l' accensione spontanea di materie componenti l' armamento o il carico.

Egli è nelle burrasche accompagnate da grandi scariche elettriche che un Legno trovasi di continuo minacciato dai fulmini, per cui in simili circostanze fa d' uopo ben nascondere tutti i lumi, e chiudere la portelleria e le boccaporte per evitare ogni corrente d' aria che ne faciliterebbe la caduta, nel qual fine quando le burrasche non recano vento gagliardo consigliano alcuni di tenersi in panna; si metterà in mare la catena conduttrice quando si è forniti di parafulmini; si terrà pronta la tromba d' incendio e si baderà che le lumiere dei cannoni fossero senza civatura e bene otturate.

Il carbon fossile, la canape, la lana, la calce, ed anche il fieno e lo zolfo, se mai se ne trovi carico a bordo, sono materie che per effetto dell' umidità possono produrre una accensione spontanea tanto più pericolosa per quanto non offre dei segni precursori, essa si manifesta gigante e tanto più facilmente se una corrente d' aria attraversa le materie in fermentazione.

Quando l' incendio s' è manifestato proveniente da una causa simile, ed è riconcentrato tra i ponti inferiori, bisogna calafatare ermeticamente tutte le aperture, e rinchiudere il fuoco in modo che si estingua per mancanza di ossigeno alimentatore; però trattandosi dell' accensione spontanea del carbone fossile alcuni asseriscono che si giunge ad estinguerlo con aprire invece subito i ponti e metterlo in gran contatto con l' aria, però senza produrre la minima corrente atmosferica attraverso la massa in fermentazione. Delle brande, vele, e coperte di lana bagnate possono servire utilmente ad estinguere incendi parziali specialmente se provengono dall' accensione del catra-

me o altro bitume, nei quali casi poco vantaggio si trae dall'acqua.

In qualunque caso bisognerà essere accorti a bagnare le polveri da guerra pria che il fuoco si avvicini al deposito, mettere la Nave in panna non solo ad evitare un'attiva circolazione dell'aria attraverso i diversi ponti, ma pure per disporre di tutta la ciurma all'estinzione dell'incendio (1); nel medesimo fine si dovranno serrare i trevi, ed anche per evitare che l'incendio si comunichi all'alberata, nel qual caso bisognerà subito tagliare e buttare in mare quell'albero che ne viene attaccato; le lance e la barca si dovrà essere accorti di metterle in mare pria che la parte degli alberi tra i ponti fosse presa dal fuoco; e poi lasciarle in custodia a gente fidata, risoluta, ed armata, perchè il timor panico della circostanza non decidesse dei sconsigliati ad impadronirsene per abbandonare la Nave; qualora si è in unione di altri Bastimenti fa d'uopo mettersi a sottovento di tutti e subito segnalare il grave accidente avvenuto, cercando di trasbordare sugli altri Legni i passeggeri o la truppa da sbarco, se mai se ne abbia a bordo. In alto mare con forte barcollamento, qualora il fuoco avesse fatti progressi tali da non esservi più speranza di salvare il Legno, per ritardarne la totale distruzione ed aver tempo di salvare la ciurma sia sulle lance, sia sopra altri Bastimenti in vista, gioverà aprire la portelleria della prima batteria e fare inondare la Nave; come pure stando all'ancora riesce utilissimo di portare il Legno a poca profondità di acqua ed affondarlo con aprire artificialmente una falla; ma in conclusione solo una severa disciplina, un continuato esercizio al ruolo d'incendio, e la fiducia della ciurma nei suoi capi, co-

(1) Alle volte è preferibile poggiare in fil di ruota, specialmente se il vento spira gagliardo, perchè con tale andatura si ha meno attiva la circolazione dell'aria e si rende un minimo la forza del vento apparente; in generale bisogna prendere l'andatura che meglio conviene alla circostanza: così nel 1859 non si sarebbe forse compianta la perdita del piroscafo transatlantico l'*Austria*, se invece di ostinarsi nella sua via contro la direzione del vento, per cui accesa la paratia della camera bruciava tutto il quartiere di poppa in pochi minuti, avesse accostato un quadrante a dritta o a sinistra e fermata la macchina prendendo il vento al traverso con molto minore gagliardia.

me ripetiamo l'energia, la forza d'animo, ed il sangue freddo di questi può condurre ad un felice risultamento in simili eventi; e qui ripetiamo che mai si dovrà abbracciare l'estremo partito di abbandonare la Nave se non quando ogni speranza di salvarla sarà svanita, e pure dopo imbarcata la ciurma nelle lance o sulle zattere (1) si lascerà il Legno con qualche vela disposta in modo da sottoventarsi, e si attenderà al largo l'esito della catastrofe.

46. Produrre il massimo danno all'inimico col minimo danno proprio, e quindi costringer quello alla resa, forma lo scopo principale dei singoli combattimenti navali; tutti gli sforzi di coloro che dirigono il personale ed il materiale della Marina debbono tendere a questo fine; qui però ne tocca dire soltanto della parte che riguarda il monovriero per raggiungerlo.

L'arte di chi manovra in simili casi deve consistere nello scegliere prima d'impegnare l'azione la posizione più vantaggiosa rispetto al nemico, e se è pur vero che una manovra bene ed a proposito eseguita durante il combattimento può portare prontamente ad una compiuta vittoria, però, a meno che l'occasione non si presenti propizia e che non si è ben certi della riuscita, val sempre meglio astenersi dal manovrare quando il fuoco è animato d'ambo le parti, non solo per disporre di tutta la ciurma a mantenere un continuato e ben diretto tiro, ma pure perchè spesso può occorrere che una manovra sbagliata nella sua esecuzione e per imprevedute circostanze, o indovinata dal nemico nell'atto di eseguirsi, risulti a danno di chi con sagacia e con le più belle speranze l'aveva concepita.

Prescindendo dalle modifiche provenienti dall'azione delle macchine a vapore adattate ai Legni a vela, e considerata la Nave animata dal solo motore agente sulle vele, la posizione del sopravento pare la più vantaggiosa ad un bastimento che si accinge al combattimento per le seguenti ragioni:

(1) Si consiglia dal nostro già lodato barone Acton nelle sue *Miscellanee Marittime* di tagliare e buttare in mare l'albero di maestra tutto guarnito e farne una zattera per l'equipaggio, non essendo probabile che si possa in circostanza tanto spaventevole pensare a costruire zattere altrimenti.

1.° perchè si è nel libero arbitrio di scegliere il momento più opportuno per incominciare il fuoco , e quindi si ha tutto l'agio di fare i preparativi necessari al combattimento ;

2.° perchè si può con dei tiri parziali bene aggiustati con cannoni di lunga portata danneggiare il nemico prima di risolversi ad un'azione decisiva ;

3.° perchè avendo una superiorità nel cammino si è in miglior posizione per attaccare l'inimico d' infilata, e così principiare il fuoco con delle fianconate micidialissime , capaci di apportare lo scoraggiamento e le più gravi avarie nell'avversario ;

4.° perchè lo sbandamento diminuendo il rinculo dei pezzi permette adoprare le più forti cariche , ed avvalersi con poca elevazione delle artiglierie dei tiri di rimbalzo ;

5.° perchè se il vento è gagliardo si può diminuire di vele ed attendere anche in panna l'inimico obbligato a manovrare ed a forzar di vele per avvicinarsi , ed intanto raddrizzata così la propria Nave si maneggiano comodamente le artiglierie , e si trae gran profitto dal tiro a fior d'acqua potendo colpire nell'opera viva del nemico da sotto alla sua linea d'acqua.

Se poi il mantenere la posizione di sopravento sia ugualmente vantaggioso allorchè si è impegnato il combattimento , è ancora un dubbio tra i manovrieri che deve risolversi secondo il vento che spira , l'armamento del Legno , e le particolari circostanze dell' attacco.

La Nave che combatte da sopravento ha il vantaggio:

1.° di restringere il campo di tiro alla punteria nemica col fumo del proprio fuoco , senza esser da questo incomodate le batterie ;

2.° di essere meno esposta ad un abbordaggio ;

3.° di temere meno il tiro a fior d'acqua trovandosi tutta immersa la sua carena di sottovento ;

4.° di potere dopo la carica più facilmente portare i pezzi in batteria.

Ha però lo svantaggio :

1.° di vedere interrotta la manovra delle sue artiglierie per gli alberi avariati che cadono a sottovento ;

2.° di tenere il ponte scoperto bersaglio della fucileria ne-

nica, specialmente oggi che le armi di precisione hanno ottenuto un singolare perfezionamento ;

3.° di non potere fare uso della prima batteria se spiravento gagliardo o se si combatte con mare agitato ;

4.° di dovere virare in prua se si ha il bisogno di cambiare le mure dell' attacco , e quindi eseguire una manovra di dubbia riuscita in presenza del vigile avversario ;

5.° infine di potersi meno facilmente sottrarre dal fuoco nemico se le circostanze lo richiedessero.

Il contrario avvenendo al Legno che combatte da sottovento si vede chiara la impossibilità di risolvere a priori il dubbio cui accennavamo, ma ciò convalida il vantaggio di tenere il sopravvento prima dell' azione , perchè se nel calore del combattimento ciò risulti svantaggioso si può passare da sottovento con maggior facilità che non sarebbe nel caso opposto.

Intanto, a prescindere dai preparativi che riguardano il servizio delle artiglierie e la possibilità di un incendio , quando si è nel procinto di un combattimento bisognerà premunirsi per le possibili avarie ; quindi si passano dei controbracci ai quattro pennoni maggiori , si raddoppiano i fionchi dei fiocchi, si abbozzano le bugne delle gabbie non solo ma anche le scotte lungo i pennoni, si passano dei controstoppi ai pennoni maggiori, e si abbozzano alle incappellature quelli di gabbia nonchè gli amanti (*mante*) corrispondenti lungo i paterazzi , e poscia questi si abbozzano pure fra di loro ; si raddoppiano delle bozze di parte in parte alle colonne delle vele, si abbozzano li stragli ed i controstragli, la cordoniera e striscia del picco , le vele non distese si tengono serrate con le filacce in luogo dei gerli ; tutte le bozze e manovre correnti doppie si tengono in bando disposte in modo che non potessero esser rotte dallo stesso proietto che colpisce le manovre in servizio ; le trozze per agire il timone in mancanza della ruota , il frenello , la barra e qualche vela del rispetto debbono tenersi pronte, come pure del sego, comando, merlino e quanto altro fa parte della contabilità del nostromo (*nocchiere*).

Poniamo termine a questo breve articolo sul vastissimo argomento dei combattimenti tra Navi , che crediamo materia che

meglio si appartiene alla Tattica ed all' Artiglieria Navale, avvertendo che qui volemmo ad esso accennare per non mancare d' indicare al giovane marino un' altra delle importanti applicazioni dei principii generali della Manovra che esponemmo, in queste egli deve di continuo esercitarsi per poi nelle occasioni ben meritare della fiducia del Governo che gli affida i tesori dello Stato, la vita dei suoi difensori, l' onore della Bandiera.

47. Da quanto abbiamo detto emerge che alcune fiate, per avarie più o meno gravi, può ridursi una Nave a dovere assai stentatamente fornire la sua navigazione; ora se in tale stato si trovasse in unione di altri Legni prenderà il rimurchio dal più forte e più veliere; quindi non sarà fuor di luogo se pria di por termine a questo capitolo diciamo alcuna cosa sul rimurchio. Egli è ben difficile oggidì che una Nave da guerra non abbia una macchina a vapore con propulsore elicoide, o che almeno non vi siano dei piroscafi in una divisione che naviga riunita; quindi qui, sulla teoria del rimurchio e sua pratica applicazione, diremo brevemente che il Bastimento rimurchiatore dev' esser libero nei suoi movimenti di rotazione ed agevolato per quanto è possibile dal rimurchiato; mentre le manovre di questo debbono esser sempre da quello più che altrimenti condotte; e ricordando che il moto angolare di una Nave deve considerarsi sempre effettuato intorno al suo asse Verticale, ne ricaviamo :

1.° che bisogna fare uso sempre di due cavi di rimurchio, uno per lato, i quali debbono tenersi il più che è possibile presso il mezzo del rimurchiatore ed all' estremo a prua del rimurchiato;

2.° che qualunque movimento di rotazione debbe eseguirsi tenendo in forza il cavo di rimurchio del lato verso il quale si accosta la prua e lasciando in bando l' opposto , perchè essi agiscono sul rimurchiatore con un braccio di leva uguale alla distanza dell' asse Longitudinale al punto del bordo sul quale travagliano;

3.° che, siccome la poppa di ogni Nave accosta dal lato opposto alla sua prua nei movimenti di rotazione, il rimurchiato deve agevolare tale movimento della poppa del rimurchiatore; epperò deve manovrare sempre per la contromarcia, ed in senso opposto sino ad un certo limite che dipende dal rapporto tra

la velocità diretta e l'angolare, e tra le quantità di moto dei due Legni ;

4.^o che il rimurchiato, in conseguenza della precedente massima, deve manovrare sempre con minore velocità angolare e maggiore velocità diretta del rimurchiatore.

Inoltre tutte le cure del rimurchiato debbono rivolgersi ad offrire la minima resistenza possibile, e governare per lo stesso rombo del rimurchiatore ; e questi deve regolare la sua vela-tura per modo che i cavi di rimurchio soffrissero sempre una uguale, costante, e proporzionata tensione; e quindi è sul Legno rimurchiato che si deve far dormiente con le cime di essi. Infine nel prendere il rimurchio bisogna por mente di non as-soggettare i cavi destinati all'uopo ad una forza di percussione; come nel lasciarlo devesi aver riguardo alla quantità di moto del rimurchiato (1).

(1) Un Bastimento che ha perduto il suo timone deve dare e non prendere il rimurchio da un altro Legno; allora il rimurchiato conserverà sempre meno velocità diretta del rimurchiatore che è senza timone, e questo governerà dispo-nendo delle trozze sui cavi di rimurchio ed alando quello del lato sul quale do-vrà accostare.

CAPITOLO DUODECIMO.

ANCORARE.

**Disposizioni preliminari — Affondare un' ancora —
Affondare più ancore.**

48. Questo capitolo, col quale poniam termine alle brevi nozioni che scrivemmo della Manovra delle Navi, non offre nuove teoriche da sviluppare, ma una semplice applicazione di quei principj che nei precedenti capitoli andammo svolgendo; quale applicazione sarà tanto meglio condotta nella pratica ch'è maggiore il genio e la esperienza del manovriero.

La manovra di ancorare ha per iscopo di far passare la Nave dallo stato di movimento a quello di riposo, ed essa comprende due parti ben distinte, la prima che riguarda la ricognoscenza e la guida della navigazione dell' ancoraggio; la seconda l' affondare le ancore e raccogliere le vele.

Quantunque solo quest' ultima riguarda direttamente la materia di che trattiamo, pure n' è debito accennare alcun che su la prima parte che con termine proprio i Francesi chiamano *atterrage*.

L' importanza della ricognizione e della conoscenza di un ancoraggio tanto più appare per quanto si pon mente come una ricognizione sbagliata, o la scarsa pratica del luogo prescelto per ancorare, può apportare la perdita di una Nave, o almeno privarla della salvaguardia di sicuro porto quando trovasi travagliata dagli elementi irritati o minacciata da prepotente ne-

mico ; quindi è che caldamente raccomandiamo ai giovani marinari lo studio dei portolani , lo arricchirsi delle carte e piani più accreditati e recenti dei luoghi che debbono frequentare , e poi di spendere utilmente il tempo di loro dimora nei porti , con raccogliere di per se stessi tutte quelle notizie che riguardano la struttura e lo approccio dei medesimi , come un tesoro di conoscenze inapprezzabile nel prosieguo della loro carriera.

In generale prima di avvicinare una costa bisogna procurarsi un esatto punto della Nave con le astronomiche osservazioni , o , qualora queste non si potessero avere , bisognerà rettificare il punto stimato la mercè degli scandagli , e di quelle notizie che si potranno raccogliere da quei Legni che mostrano essere di recente partiti dal luogo della propria destinazione. E poi si ha da aver per massima che a meno d' imperiose circostanze non si dirige mai verso la costa con tempi nebbiosi , specialmente nei luoghi di corrente marina che alla imboccatura dei porti ha spesso sì variate direzioni che mal possonsi calcolare.

In oltre si deve curare di dirigere sempre da sopravento al luogo cui si è destinato onde esser padroni della propria manovra ; ed in ciò si porrà mente allo stato particolare del vento , che ove fusse sulla cambiata , il sopravento di cui parliamo sarebbe relativo a quella direzione di vento che si presume dover spirare. Come riflettiamo che nei luoghi ove la marea è sensibile converrà trovarsi all' imboccatura del porto nel momento della bassa marea , non solo per profittare del flusso favorevole ad entrare , ma pure per agevolmente scagliare nel caso si avesse la sventura di dare in un secco.

Nei casi di una guerra dichiarata bisognerà stare all' erta per gl' incrociatori nemici che si potessero trovare a bloccare il porto ove si dirige ; ed allora è saggio consiglio di non riconoscere l' ancoraggio nel rombo della traversia , ove quelli naturalmente si trattengono ; come pure è conveniente tentare l' entrata nell' approssimarsi di un cattivo tempo che consiglia quelli ad allontanarsi dalla costa.

Circa al modo di regolare la navigazione di entrata in un porto convien sempre togliere un pilota locale ; ma in difetto , si seguiranno esattamente i rombi ed i rilevamenti indicati

da' portolani, servendosi di un frequente scandaglio del fondo , e se di notte si sarà bene accorti alla posizione dei fari che rischiarano il porto.

Nel mentre che con tali norme generali si procede verso lo ancoraggio il manovriero porrà la sua Nave sotto una discreta velatura , quella delle sole gabbie essendo la più conveniente , non solo per esser solleciti in quelle evoluzioni che occorrerà di eseguire e che difficilmente possonsi prevedere al largo, ma anche per ridurre la velocità diretta della Nave che si ha in mente di distruggere. Lo andare all' ancoraggio con grande apparato di vele , e poi imbrogliarle tutte insieme nel momento opportuno, è senza dubbio cosa bella a vedere a chi è semplice spettatore, e mostra tanto sagacia ed ardire nel manovriero quanto istruzione e disciplina nella ciurma; ma riflettendo che una qualsiasi impreveduta circostanza, e sia pure una semplice scotta ingaggiata , può far mancare la esecuzione del piano stabilito e quindi produrre sinistri più o meno gravi, si vede chiaro esser questa di che discorriamo una imperdonabile vanità.

Invece il manovriero si farà ammirare pel rassetto della sua alberata, la precisione nell' orientamento delle vele, l'ordine, la sollecitudine e la sicurezza delle sue manovre; e poscia, appena gettata l' ancora, col passare nel più breve tempo possibile dallo stato di vela a quello di porto. Epperò egli con anticipazione appronterà le ancore, gli ormeggi e le grippie (1); metterà la sua ciurma in bella tenuta, sgraverà l' alberata di quei rinforzi che gli servono in navigazione, ed appronterà le artiglierie ai saluti di uso, tenendo però sempre in pensiero che giunto all'an-

(1) Anticamente, che non si avevano altre gomene che di canape, bisognava eoglierne tanto da prua all'abbittatura (*bittatura*) per quanto se ne doveva stendere; ma oggi le gomene-catene si affondano abbittate, e basta eoglierne pochi metri da poppa alle bitte per non fare a queste risentire tutto lo sforzo dell'ancora che cade.

Oggi per la gran quantità dei piroscafi, e per l'uso generale delle eliche, raramente si mettono gravitelli sulle ancore; perchè imbarazzerebbero molto il luogo d'ancoraggio specialmente se ristretto, e pure per evitare che s'impiglino nel proprio propulsore.

coraggio circostanze imprevedibili potrebbero obbligarlo a riprendere il largo; e quindi l'uso delle bugne libere è a riprovarsi, come al contrario è commendevole sistema quello di serrar le vele sempre con qualche terzaruolo, non solo per esercizio della ciurma, ma pure per tener le gabbie pronte nel caso di dover mettere alla vela con gagliardia di vento.

49. Nel passare a discorrere della manovra propria di affondare le ancore distingueremo due casi; quello cioè in cui si vuol sorgere sopra un' ancora sola, e l'altro di stendere due o più ancore o come suol dirsi *ormeggiare alla vela*.

Nel primo caso la manovra ha per iscopo di far che la Nave resti senza alcuna velocità al luogo preciso in cui l' ancora deve affondarsi, situata nella direzione stessa che deve mantenere quando è ancorata: questa direzione adunque si deve anticipatamente conoscere essendo una condizione del problema, ed essa si trae dalla vista dei Legni già ancorati o dalle conoscenze pratiche del luogo di ancoraggio. Poichè è chiaro che se non devesi aver riguardo a marea la Nave ancorata dirigerà sempre la sua prua al vento che spira; ma ove il flusso è sensibile può dirigersi al vento, alla corrente, o tra le due, secondo la relativa forza e direzione del vento e della corrente.

Supposto che il Legno ancorato deve dirigersi al vento che spira, l' andatura più conveniente per portarsi all' ancoraggio sarà fuori dubbio quella di bolina che obbliga alla minima rotazione possibile; poichè cercandosi in questa manovra di distruggere le velocità tutte della Nave, tanto meglio si riesce che meno se ne ha bisogno per la sua esecuzione. A tale uopo si dirigerà in maniera da rilevare il luogo scelto per ancorare per una delle linee di bolina, ed allora, stretto il vento con le mure convenienti, si terrà la prua in modo da trovarsi poco da sottovento al luogo dell'ancora quando si è da esso ad una mezza gomina. A tal punto la manovra è evidente che riducesi ad una mezza virata in prua in cui la Nave debbe trovarsi ferma quando il vento è diritto da prua.

Nell' articolo sulla teorica generale dei movimenti di rotazione vedemmo la stretta relazione della velocità diretta, la-

terale ed angolare del Naviglio, la necessità pel manovriero di stabilire questa relazione nel conveniente rapporto per ciascuna manovra e sue circostanze particolari, nonchè la impossibilità di tradurla in una formola generale sempre adattabile; quindi in questa manovra, in cui non solo trattasi di far rotare la Nave ma pure di farla raggiungere rotando un dato punto, si vede evidentemente quel che già dicevamo, che cioè la sua buona riuscita poggia in gran parte sul genio e la pratica di chi la esegue. Egli è però indubitabile che in questo movimento di rotazione, dovendosi mettere a profitto tutta la velocità diretta che ha il Legno nel principio della manovra, si deve dare al timone ed alle vele tale disposizione da produrre in quello istante la massima velocità angolare e distruggere nel tempo stesso la velocità diretta.

Ciò posto, nella supposizione del Legno di bolina, per produrre un massimo movimento di orzata dobbiamo distruggere la componente laterale del sistema velico prodire e rendere un massimo quella del poppiere; quindi s'incomincerà dal disporre tutto il timone all'orza, togliendo i fiocchi e portando la randa in mezzo, poscia si braceranno in croce le vele di prua e di maestra, e si controbracerà la contromezzana: così si profitta di tutta la velocità diretta della Nave per gli effetti del timone, i quali sono aiutati potentemente dalle vele di contromezzana, e le vele di prua non si oppongono per nulla alla rotazione, mentre con tutta la loro azione contrariano la velocità diretta al pari delle vele di maestra; e queste s'è vero che converrebbe bracciarle come la contromezzana per accrescere l'effetto velico laterale di poppa e però la velocità angolare, pure preferiamo di consigliare che si faccia altrimenti, avuto riguardo al piccolo braccio di leva con cui travaglia la componente laterale dell'effetto delle vele di maestra, per semplificare una manovra in cui si richiede la massima precisione ed ordine. Appena fermata la Nave si affonderà l'ancora, s'imbroghierà ed ammainerà la gabbia ed il parrochetto, e si bracerà in croce la contromezzana, che con vento debole sarà l'ultima ad imbrogliarsi per tenere una forza che faccia rinculare

il Legno, onde l'ormeggio si distenda bene e non facilmente s' imbarazzi con l' ancora.

Ma se il vento spira molto gagliardo bisognerà riflettere che non giova dar fondo rinculando nella direzione della distesa dell'ormeggio; giacchè allora lo sforzo che questo dovrebbe sostenere nello stringere le strozze potrebbe produrne la rottura, specialmente con gomene catene che mancano di elasticità; e però in tal caso sarà più conveniente imbrogliare ed ammainar le vele quadre pria di dare alla Nave alcun movimento di rotazione, e quando la velocità diretta sarà quasi distrutta, affondar l'ancora, filare l'ormeggio scarocciando, e nello stringere la strozza togliere la trincbettina e portare la randa in mezzo per produrre una sensibile velocità angolare che diminuirebbe moltissimo lo sforzo della gomene.

Una riflessione analoga facciamo pel caso che delle circostanze eccezionali obblighino andare all' ancoraggio in fil di ruota o a vento largo, allora converrà serrar le vele quadre con molta anticipazione, ed affondar l'ancora dopo di aver prodotta alla Nave una grande velocità angolare con la randa ed il timone togliendo il fiocco; ma se lo spazio manchi ed il vento spirasse gagliardo sarà indispensabile affondare due ancore quasi contemporaneamente, disponendo con anticipazione sulle gomene delle bozze rompenti.

Si noti che non è sempre indifferente affondare l' ancora di dritta o quella di sinistra. Il manovriero in ciò porrà mente al rilevamento che dovrebbero avere le ancore nel caso di doversi in prosieguo ormeggiare in due a barba di gatta, e quindi affondare in preferenza quella che lo mette in posizione agevole per affondarne una seconda, ed in modo da restare con gli ormeggi cbiari a quel rombo pel quale conviene ormeggiarsi in due. In generale sempre che gli è possibile andrà all' ancoraggio su quelle mure per le quali l' ancora da affondare risulta da sopravento, chè, non riuscendo di dirigere la prua precisamente al vento nella su indicata manovra, eviterà di scarocciare sull'ormeggio che distende, e quindi di danneggiare la rame della carena.

Ove poi non è nella direzione del vento, o presso a poco,

che dovrà sorgere la Nave sull'ancora, bisognerà dirigere al luogo scelto per ancorare conservando quel rombo a cui dovrà presentare la prua il Legno ancorato; ed in questo caso si toglieranno preventivamente le vele, in modo che la velocità residua conduca la Nave al luogo di affondare l'ancora, ed allora non si sarà solleciti a filarne l'ormeggio, ma si attenderà che la forza propotente della marea faccia rinculare il Legno che si troverà col vento in poppa o di traverso.

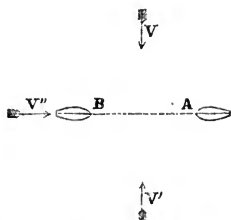
50. Passando a ragionare del modo di surgere su più di un' ancora cominceremo dal dire sul modo di ormeggiarsi sopra due ancore a barba di gatta, la quale manovra esige che la Nave dopo gettata a suo posto la prima ancora vada di per se ad affondare la seconda; quindi il suo scopo è ben diverso da quello della manovra precedente; quì trattasi che il Legno giunto sul luogo della prima ancora che deve affondare si deve trovare diretto pel luogo della seconda, e con una velocità sufficiente a vincere l'attrito dell'ormeggio di quella che naturalmente tende a fermarlo; e come nel precedente paragrafo dicevamo che il manovriero debbe con prevenzione indagare la direzione della Nave ancorata, quì deve pria di tutto stabilire il rilevamento delle due ancore sulle norme del paragrafo 14.º, e poscia dalla grandezza dell'angolo di tale rombo con la direzione del vento spirante ne emerge un diverso modo di manovrare, epperò notiamo le seguenti norme generali:

1.º la Nave deve andare all'ancoraggio con la prua possibilmente diretta pel rombo di rilevamento che debbono serbare le due ancore e con l'andatura a buon braccio o a vento largo, come quelle che non gli danno scaroccio e gli danno molta velocità diretta;

2.º le vele non debbonsi imbrogliare che prossimi al luogo della seconda ancora, perchè l'attrito dell'ormeggio che si fila della prima ancora tendendo a distruggere la velocità diretta del Legno, essa deve matenersi mediante le vele;

3.º nello stabilire quale ancora affondare la prima bisogna aver riguardo al rombo pel quale si deve restare con gli ormeggi chiari; così (Fig.^a 40.^a) se la Nave dovesse re-

(Fig.^a 40.^a)



stare ormeggiata pel vento spirante V , sia che si trovi ad andare da A verso B o da B verso A , dovrà sempre affondar prima l'ancora di sopravento; ma se dovendo restare con gli ormeggi chiari pel rombo V il vento spirasse da V' , si dovrebbe invece affondare prima l'ancora di sottovento;

4.^o se nell'andare all'ancoraggio il vento spirasse prossimamente nella direzione che dovranno avere le ancore rispettivamente, val sempre meglio ormeggiarsi rinculando che in poppa nel fine di non danneggiare la rame della carena con l'ormeggio della prima ancora. Così se A e B fossero i luoghi prescelti per gittare le ancore, mentre il vento spiri da V'' , si dirigerà per B e si affonderà la prima ancora manovrando come nel paragrafo precedente abbiamo detto pel caso di voler sorgere sopra un'ancora sola, e dopo sia con tutte le vele in croce, sia con la sola contromezzana si andrà rinculando a dar fondo la seconda ancora in A . In questo caso, per andare al luogo di ancoraggio B , si terranno possibilmente quelle mure che mettono da sopravento l'ancora di B ;

5.^o la gomena catena dell'ancora che deve affondarsi la prima si deve tenere sbittata, sempre che le acque non siano molto profonde, per potere agevolmente filarla quando vien chiamata fuori pel procedere della Nave; non solo per non arrestar questa, ma pure per esser certi che l'ancora ritenga nel fondo e non venghi trascinata per la velocità del Legno;

6.^o infine qualunque sia il modo col quale si è manovrato nell'ormeggiarsi, dopo affondata la seconda ancora e serrate le vele, si ricupererà l'ormeggio della prima ancora sino a che ne resti fuori solo quel tanto che si stima opportuno, filando altrettanto l'ormeggio della seconda ancora, avuto perciò riguardo a quanto sul proposito si è detto al Cap.^o 4.^o Quindi il Legno che si ormeggia in due alla vela, pria di affondare la seconda ancora, filerà l'ormeggio della prima in modo che

la distanza tra le due sia sempre minore della lunghezza che si vorrà restar fuori per ciascuna.

Se però debbonsi affondare più ancore non per effetto di un piano prestabilito ma perchè la gagliardia del vento spirante lo esige, allora è chiaro che le ancore debbonsi tutte distendere nella direzione che prenderà la Nave ancorata, cioè del vento impetuoso che soffia.

In questo caso dobbiamo ordinariamente considerare una grande velocità diretta del Legno da distruggere, dei grossi marosi prodotti dal vento impetuoso che impediscono di venire all'orza come farebbe mestieri, e quindi uno sforzo eccessivo delle ancore e degli ormeggi nell'atto di ancorare. Perciò si terranno pronte tutte le ancore con le catene abbittate, e con sopra di tratto in tratto delle bozze rompenti; indi a gran distanza dall'ancoraggio si serreranno tutte le vele meno il trinchetto, col quale si dirigerà al luogo prescelto per ancorare. Ad una distanza sufficiente dal detto luogo s'imbroglierà il trinchetto, si stringerà ad 8 o 9 rombi, e con la trinchettina e la vela di straglio di maestra si lascerà cadere la Nave verso l'ancoraggio. Quando si sarà giunto al luogo opportuno si affonderà la prima ancora cioè quella di sopravento e rotta la sua prima bozza si affonderà la seconda ancora; poscia sostituendo subito la randa di fortuna alla trinchettina e vela di straglio di maestra, e mettendo tutto il timone all'orza il Legno presenterà al vento lentamente, e quando si sarà filato abbastanza dei due ormeggi si stringeranno le strozze con quasi certezza che quelli resisteranno.

Notiamo che se in questo caso si volesse sorgere su più di due ancore, la prima ad affondare dovrebbe essere la poppiera di sopravento, indi la prodiera dello stesso lato, in seguito la prodiera di sottovento ed in ultimo la poppiera, e ciò nel fine di restare con tutti gli ormeggi chiari. In simile circostanza, di forte temporale, gioverebbe anche meglio mettere alla cappa secca con la sola mezzana e l'ancora flottante a prua da sopravento al luogo dell'ancoraggio, e così affondar le ancore rinculando e nell'ordine inverso, cioè cominciando dalla poppiera di sottovento.

Subito dopo ancorato si diminuirà il travaglio degli ormeggi, con tutte quelle pratiche che accennammo al paragrafo 15 parlando del modo di resistere ad un temporale sulle ancore.

Oltre i casi generali di cui si è discusso vi sono ancora altri modi di ancorare, come quello di affondare un'ancora appennellata, di prendere un corpo morto, di abbozzarsi in una data posizione, ec., ma essi non richiedono una particolare teorica né alcuna pratica osservazione speciale; i principi su esposti e la esperienza del manovriero lo condurranno alla soluzione del problema secondo le circostanze sotto cui gli si presenta.

F I N E.



Map 426031



